



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de
estudiantes, especialidad Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico
Nacional Monterrico - 2018.**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestra en Educación

AUTORA:

Br. Mónica Silvana Villegas Romero

ASESORA:

Dra. Fátima Del Socorro Torres Cáceres

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

LIMA- 2018



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
 Versión : 09
 Fecha : 23-03-2018
 Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Mónica Silvana Villegas Romero cuyo título es: **PROGRAMA "INDAGAR Y APRENDER" EN LAS HABILIDADES CIENTÍFICAS DE ESTUDIANTES, ESPECIALIDAD CIENCIAS NATURALES DEL INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTERRICO - 2018**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17 diecisiete.

Lima, San Juan de Lurigancho 16 de agosto del 2018.

Dr. Leonidas Pando Sussoni

PRESIDENTE

Mgr. Miguel Pérez Pérez

SECRETARIO

Dra. Fatima Del Socorro Torres Cáceres

VOCAL



Elaboró

Dirección de Investigación

Revisó

Responsable del SGC



Aprobó

Vicerrectorado de Investigación

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis hijas, por constituir la razón de mi superación, a mi esposo por brindarme su comprensión y a mis padres por darme la vida y ser ejemplo de fuerza y amor.

Agradecimiento:

A Dios por darme la vida, la salud y las fuerzas necesarias para concluir mis estudios de maestría.

A las autoridades de la Universidad César Vallejo por contribuir en mi formación académica.

A mi maestra y asesora Dra. Fátima del Socorro Torres Cáceres, por su asesoría y apoyo oportuno para la realización de este trabajo.

A mis estudiantes del Programa de Estudios de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, por colaborar en este estudio.

Un agradecimiento muy especial a mis compañeros de la Maestría en Educación por la amistad brindada y ser ejemplo de constancia y compromiso.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Mónica Silvana Villegas Romero, estudiante del Programa de Maestría en Educación de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI. N° 07019953 con la tesis titulada: Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de estudiantes, especialidad Ciencias Naturales, del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico – 2018; declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para optar algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad.

De identificarse la presencia de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Lima, agosto del 2018.

Firma.....

Br. Mónica Silvana Villegas Romero

DNI: 07019953

Presentación

A los Señores Miembros del Jurado de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, Filial San Juan de Lurigancho presento la tesis titulada: Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de estudiantes, especialidad Ciencias Naturales, del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico – 2018; en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo; para optar el grado de Maestra en Educación.

El documento consta de ocho capítulos. El primer capítulo, está relacionado con la introducción donde se expone en forma general la realidad problemática destacando la importancia del problema a investigar, así mismo se presentan los trabajos previos internacionales y nacionales, las teorías y enfoques conceptuales donde se enmarca la investigación, la formulación del problema, la justificación de la investigación, los objetivos y las hipótesis: general y específicas. El segundo capítulo, se refiere al marco metodológico, el cual define las variables, operacionalización de variables, metodología, tipo de estudio, diseño, población, muestra y muestreo, técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis de datos y aspectos éticos. El tercer capítulo, está referido a los resultados a los cuales ha llegado la investigación. El cuarto capítulo, presenta la discusión con los estudios revisados. El quinto capítulo, las conclusiones a las que se llegó en el presente estudio. El sexto capítulo, las recomendaciones que se hace en base a los resultados obtenidos de la investigación y en el séptimo capítulo, se presentan las referencias bibliográficas consultadas. Finalmente, en el octavo capítulo, se incluyen a los anexos

Espero Señores Miembros del Jurado que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por nuestra Universidad y merezca su aprobación.

La autora

Índice

	Pág.
Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xii
 I. INTRODUCCIÓN	
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Trabajos previos	18
1.3. Teorías relacionadas al tema	25
1.4. Formulación del Problema	51
1.5. Justificación del estudio	51
1.6. Hipótesis	53
1.7. Objetivos	54
 II. MÉTODO	
2.1. Diseño de investigación	56
2.2. Variables, Operacionalización	56
2.3. Población y muestra	58
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	60

2.5. Métodos de análisis de datos	61
2.6. Aspectos éticos	64
III. RESULTADOS	65
IV. DISCUSIÓN	83
V. CONCLUSIONES	87
VI. RECOMENDACIONES	89
VII. REFERENCIAS	91
VIII. ANEXOS	97
A. Matriz de consistencia	98
B. Instrumento	103
C. Acta de Aprobación de originalidad de tesis	105
D. Pantallazo Turnitin	106
E. Autorización de publicación de tesis en repositorio	107
F. Autorización de la versión final del trabajo de investigación.	108
G. Carta de presentación	109
H. Matrices de validación de instrumentos	110
I. Base de datos.	118
J .Programa de aplicación	119
K.. Sesiones de Aprendizaje	124
L. Fichas de indagación	150
M. Sílabo del Curso	235
N. Fotos	241

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Variación de los resultados de Ciencia para Latinoamérica, según medida promedio en los años 2009-2015	15
Tabla 2: Habilidades necesarias para hacer indagación según Reyes	47
Tabla 3: Descripción de las capacidades de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	48
Tabla 4: Operacionalización de la variable Dependiente: Habilidades científicas	58
Tabla 5: Número de estudiantes del II ciclo del Programa de Ciencias Naturales	59
Tabla 6: Validez del instrumento	61
Tabla 7: Baremo del estudio	63
Tabla 8: Niveles y descripciones de logro	64
Tabla 9: Muestra de estudio	66
Tabla 10: Nivel obtenido en la variable Habilidades Científicas en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	67
Tabla 11: Nivel obtenido en la dimensión Problematiza en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	68
Tabla 12: Nivel obtenido en la dimensión Diseña estrategias en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	69
Tabla 13: Nivel obtenido en la variable Habilidades Científicas en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	70
Tabla 14: Nivel obtenido en la dimensión Problematiza en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	71
Tabla 15: Nivel obtenido en la dimensión Diseña estrategias en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	72
Tabla 16: Prueba de Normalidad	72
Tabla 17: Valor del Estadístico de Contraste	75
Tabla 18: Valor del Estadístico de Contraste	77
Tabla19: Valor del Estadístico de Contraste	80

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1: ¿Qué aprenden los estudiantes con la indagación científica?	43
Figura 2: Ciclo de aprendizaje de las cinco Es	46
Figura 3: Características particulares de las preguntas investigables.	50
Figura 4: Conformación de la Muestra de Estudio	66
Figura 5: Nivel obtenido en la variable Habilidades Científicas en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	67
Figura 6: Nivel obtenido en la dimensión Problematiza en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	68
Figura 7: Nivel obtenido en la dimensión Diseña estrategias en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	69
Figura 8: Nivel obtenido en la variable Habilidades Científicas en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	70
Figura 9: Nivel obtenido en la dimensión Problematiza en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	71
Figura 10: Nivel obtenido en la dimensión Diseña estrategias en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.	72
Figura 11: Nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales Antes y después.	76
Figura 12: Nivel de logro de las habilidades para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales Antes y después.	78
Figura 13: Nivel de logro de las habilidades para diseñar estrategias de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales Antes y después.	81

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

El diseño fue experimental, del tipo Preexperimental, con un solo grupo experimental. Se trabajó con una población-muestra de 10 estudiantes del III ciclo a los cuales se les aplicó un instrumento, una Guía de observación en dos momentos como pre-test y post-test. Para el análisis descriptivo se determinó las frecuencias y porcentajes y para el Análisis Inferencial: se utilizó la prueba de los rangos con signo Wilcoxon que es un test estadístico de significancia no paramétrico empleado para la comparación de dos muestras relacionadas (cuando sólo existe 1 grupo de estudio con un antes y un después).

Se llegó a la conclusión que la aplicación del Programa “Indagar y aprender” influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018, con prueba de rangos de signo de Wilcoxon con $t_{\min}=0<8$; que obtuvo un valor de $z = -3,162$ con $p \text{ valor} = 0,002<0,05$; y además en el diagrama de caja correspondiente que visualiza la distribución de los puntajes obtenidos de la variable denominada “habilidades científicas”, durante el pretest y posttest del grupo experimental, se observa que existen diferencias en ambos momentos, teniendo el posttest mayores puntajes, es así que el pretest tuvo puntajes mínimos de 0 y máximo de 6 puntos, mientras que en el posttest, tuvo puntajes mínimos de 16 (valor atípico) y máximo de 20 puntos, además el rango de puntajes del posttest es pequeño con respecto al puntaje máximo del instrumento, lo cual denota mayor nota obtenida por los estudiantes durante el posttest.

Palabras clave: Programa Indagar y aprender, habilidades científicas, problematiza, diseña, estrategias.

Abstract

The objective of the present investigation was to determine the influence that the application of the "Indagar and learn" Program has on the scientific abilities of students of the third cycle of the specialty of Natural Sciences of the National Pedagogical Institute Monterrico- 2018

The design was experimental design, of the Preexperimental type, with a single experimental group. We worked with a population-sample of 10 students of the third cycle to which an instrument was applied, an observation guide in two moments as pre-test and post-test. For the Descriptive analysis, the frequencies and percentages were determined and for the Inferential Analysis: the Wilcoxon signed rank test was used, which is a statistical test of nonparametric significance used for the comparison of two related samples (when there is only 1 study group with a before and after).

It was concluded that the application of the "Indagar y aprender" Program significantly influences the level of achievement of the scientific skills of the students of the third cycle of the specialty of Natural Sciences of the National Pedagogical Institute Monterrico- 2018, with range test of Wilcoxon sign with $t_{min} = 0 < 8$; which obtained a value of $z = -3.162$ with $p \text{ value} = 0.002 < 0.05$; and also in the corresponding box diagram that visualizes the distribution of the scores obtained from the variable called "scientific skills", during the pretest and posttest of the experimental group, it is observed that there are differences in both moments, with the highest test scores, it is so the pretest had minimum scores of 0 and a maximum of 6 points, while in the posttest, it had minimum scores of 16 (outliers) and a maximum of 20 points, in addition the range of scores of the posttest is small with respect to the maximum score of the instrument, which denotes the highest score obtained by the students during the post-test.

Key words: Program Indagar and learn, Scientific skills, problematizes, designs strategies.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Según los resultados de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso, realizado en Budapest, Hungría en 1999, en la que se analizó la situación en la que se encontraba hasta ese momento las ciencias naturales y su repercusión en la sociedad, se declara en uno de sus puntos que para que un país pueda atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y de la tecnología es una necesidad prioritaria. Así mismo, se precisa que en el siglo XXI la ciencia debe convertirse en un bien compartido solidariamente en beneficio de todos los pueblos. UNESCO (2000).

Por tanto, una tarea de la Educación es implementar políticas para mejorar, reforzar y diversificar la enseñanza de las ciencias, en todos los niveles y para todos los sectores. Situación que trasciende en la formación inicial docente. Se debe preparar docentes que dominen no sólo el contenido, sino además como lo señalan Vergara y Cofré (2014), los conocimientos específicos respecto de la enseñanza de dicho contenido. Esto se refiere a que deben alcanzar el conocimiento pedagógico del contenido. Idea que Shulman (1987) había ya planteado años atrás. Según este reconocido educador, los profesores de aula, para convertirse en buenos educadores, deben adquirir un fuerte dominio de este tipo de conocimiento, de este modo, podrán enseñar el contenido de la manera más adecuada y pertinente a sus estudiantes, quienes adquirirán los principios fundamentales de la ciencia las habilidades y las actitudes científicas que les permita responder a las problemáticas de su contexto. Situación, que aún no se alcanza a nivel mundial, sobre todo en los países de América Latina y el Caribe (ALC).

Una de las causas de esta realidad, que señala el informe de la UNESCO, se debe a que la mayoría de estos países no cuentan con los recursos y herramientas necesarias para que los docentes se actualicen permanentemente, tampoco para que los estudiantes desarrollen conocimientos básicos en ciencias. Esta situación ha originado no sólo una grave situación de fracaso en la calidad educativa de las ciencias, sino el desinterés y rechazo de los estudiantes hacia la propia ciencia. Los niveles bajos de aprendizajes constituyen obstáculos para responder a las exigencias de una cultura científica y

tecnológica y a las demandas de competencias, habilidades y destrezas que exige el siglo XXI.

Un indicador de las deficiencias en la enseñanza de las ciencias, lo constituye los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) que evalúa cuatro dimensiones: contexto, conocimiento, competencias y actitudes. PISA tiene como objetivo conocer en qué medida los estudiantes de 15 años, próximos a culminar su educación básica, han desarrollado las competencias científicas, por ejemplo, las referidas a los procesos de explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos y evidencias científicamente.

En la tabla siguiente se muestra los resultados de las pruebas en Ciencia, PISA de los años 2009, 2012 y 2015.

Tabla 1

Variación de los resultados de Ciencia para Latinoamérica, según medida promedio en los años 2009-2015

País	Pisa 2009	Pisa 2012	Pisa 2015
	Medida promedio	Medida promedio	Medida promedio
Chile	447	445	447
Costa Rica	430	429	420
Uruguay	427	416	435
México	416	402	416
Brasil	405	402	401
Colombia	402	399	416
Perú	369	373	397

Nota: Datos extraídos de la Tabla del Ministerio de Educación (2017) en el libro: El Perú en PISA 2015. Informe nacional de resultados. Lima: oficina de medición de la calidad de los aprendizajes.

Como se observa en la tabla anterior, el Perú es uno de los siete países de ALC que se ha ubicado siempre en el último lugar. Si bien es cierto que cada vez se incrementó su promedio a lo largo de años, aún sigue siendo muy inferior, por tanto, urge superarlo.

Esto implicaría una formación inicial de docentes de ciencias que experimenten modelos y tendencias de formación bajo teorías actuales como las cognitivas del paradigma constructivista que pretenden asegurar el logro de competencias y conocimientos suficientes. De esta manera los docentes podrán desempeñarse con calidad en su práctica educativa porque habrán alcanzado una alfabetización científica y tecnológica sólidas, así como con herramientas para desempeñarse con éxito y apreciar a la ciencia como aquella área que le ofrece los conocimientos, habilidades y actitudes científicas a la vanguardia de las exigencias del siglo XXI.

Sin embargo, nada de esto será posible si la formación docente en las instituciones educativas superiores continúa desarrollándose con un marco tradicional y de espaldas a las nuevas metodologías que propician el aprender a aprender.

El Plan Curricular 2014-2018, del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (IPNM), señala como un punto del Perfil del Egresado formar futuros docentes capaces de “Gestionar los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, de manera integral, según nivel y enfoques educativos vigentes” (IPNM, 2017, p. 63). Esto implica lograr que el estudiante maneje el sustento pedagógico didáctico, así como los conocimientos especializados del área de Ciencia y tecnología. En relación a esta competencia, la Especialidad de Ciencias del IPNM brinda a sus estudiantes los conocimientos científicos y pedagógicos para que estén en condiciones de promoverlos a sus estudiantes con el propósito de mejorar la enseñanza de las ciencias, y en consecuencia el logro de habilidades cognitivas del proceso científico, denominadas por varios autores como “habilidades científicas” Chirino (2002) o “habilidades empleadas por los científicos” Harlen (2013).

Los cursos correspondientes al componente curricular Formación Específica del Plan de estudio del Programa de la Especialidad de Ciencias Naturales del IPNM (Biología, Física, Química, Ciencias Ambientales y Didáctica de las Ciencias) tienen la finalidad de brindar al estudiante herramientas para la comprensión de las ideas básicas que caracterizan a la enseñanza por indagación, y permitirles que modificaron sus concepciones sobre la actividad experimental como estrategia didáctica para enseñar los contenidos conceptuales y favorecer el desarrollo de habilidades del pensamiento

científico. De este modo pretende que desarrollen habilidades para problematizar y planificar actividades de indagación. En consecuencia, puedan aplicar en sus futuros estudiantes de la EBR, una enseñanza de conceptos y procedimientos, destacando que los conceptos científicos se elaboran y se aprenden a través de la indagación como proceso metodológico y se logran competencias científicas, específicamente la que se precisa en el Currículo Nacional 2016: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. MINEDU (2016)

Así también, en el Plan de Estudios de la especialidad de Ciencias Naturales se indica que el curso de Biología I, tiene como primer logro de asignatura: “Planifica actividades experimentales para desarrollar capacidades del área de ciencias del nivel de Educación Secundaria considerando las características de los estudiantes, el proceso de indagación científica y el dominio de los bloques temáticos de Niveles de organización de la materia, Moléculas biológicas, virus y Células procariota y eucariota”. (IPNM, 2017, p.102) Para tal fin, se debe considerar las características de los estudiantes, el proceso de indagación científica, el dominio de contenidos del área y las bases de la didáctica de las ciencias. Además, es necesario que el docente encargado del curso aplique una metodología basada en la Indagación científica, la misma que se propone en el Currículo Nacional 2016. De esta manera, estará capacitado en la planificación de experiencias de aprendizajes que desarrollen competencias científicas en sus futuros estudiantes, especialmente las que involucran habilidades para el trabajo científico, que se exige para el docente de ciencias y que es motivo de esta investigación.

No obstante, la tarea no es fácil, porque según consta en las fichas de datos y certificados de estudio de los ingresantes a la especialidad de Ciencias Naturales del IPNM, específicamente de los años 2017 y 2018, indican que la mayoría de los jóvenes provienen de instituciones estatales de los diferentes distritos de Lima Metropolitana, especialmente de los conos Norte y Sur, y muchos con bajas calificaciones en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Situación que podría deberse al tipo de enseñanza de las ciencias que han recibido en su etapa escolar, afirmación que se basa principalmente en las observaciones de sesiones de aprendizaje que realizamos las asesoras de Práctica Docente del IPNM en cumplimiento de nuestra labor de asesoría y acompañamiento a los jóvenes practicantes en estas instituciones estatales. En ellas, algunos docentes titulares continúan

aplicando en sus clases de ciencias, una metodología caracterizada en la deficiente práctica en la indagación y experimentación a pesar de que cuentan con recursos naturales en su entorno: áreas verdes, biohuerto, parques, playas, lomas, pantanos, etc. y materiales de laboratorio básicos, que puede facilitar en sus estudiantes, la comprensión de conocimientos y el desarrollo de habilidades científicas. Condición que se evidencia en los estudiantes de Ciencias Naturales del IPNM cuando inician sus primeros cursos de especialidad en las que se exige la aplicación de los procesos de la ciencia.

Ante este contexto, es necesario aplicar un Programa que propicie el desarrollo de habilidades científicas como el problematizar y diseñar estrategias para hacer indagación, en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.

1.2. Trabajos previos

Trabajos Internacionales

Para el desarrollo de la presente investigación, se revisó ampliamente trabajos anteriores en diferentes fuentes: tesis, páginas de internet, revistas indexadas, etc. que tuvieran relación con una o con las dos variables de este estudio. Sin embargo, no se hallaron investigaciones relacionadas con la aplicación de Programas basadas en los procesos de Indagación para desarrollar habilidades científicas de diseño experimental (sea pre-experimental o cuasi experimental) en la formación de docentes de ciencias u otra especialidad afín. Lo cual resalta la importancia de la presente investigación.

A continuación, se presentan los cinco trabajos encontrados en el contexto internacional:

Herrera (2015) realizó una tesis doctoral cuyo objetivo fue conocer la aplicación del enfoque indagatorio en las clases de ciencias en profesores de educación inicial y primaria que han experimentado un proceso de asistencia técnica educativa de ocho meses. La investigación fue del tipo cualitativa descriptiva, no-experimental y de carácter longitudinal. La muestra estuvo conformada por tres profesores de ciencias del colegio, que tenían entre 20, 25 y 35 años de experiencia (formadores). Para el recojo de datos se usó el estudio de casos etnográfico utilizando preferentemente la observación no

participante de clases de ciencias y entrevistas. Las teorías que respaldan esta investigación son: la teoría del desarrollo próximo de Vygotsky, el enfoque indagatorio respaldada por la educadora Wynne Harlen, y el programa la Enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI). Los resultados a las que se llegaron fueron: las tres profesoras investigadas son capaces de realizar actividades típicas de aula (ATA) indagatorias en la mayoría de las clases observadas (80% de cada profesor) y sólo en una clase (20% de cada profesor) realizan otros tipos de actividades típicas de aula. Las etapas indagatorias: comunicación de evidencias (23%), recolección de evidencia (21%) y la interpretación (21%) ocupan mayor lugar dentro de las clases, lo cual implica que las etapas fundamentales de una clase indagatoria están presentes en ellas. Sin embargo, la activación de conocimientos previos (8%) ocupa poco tiempo en las clases, la cual es considerada una actividad vital para el comienzo de un proceso indagatorio. La Problematicación (2%) ocupa un espacio muy pequeño en las clases porque en general se trata de una pregunta que se hace al principio de la clase, pero no son preguntas investigables. La Planificación (15%) y evaluación (10%) ocupan un porcentaje adecuado de tiempo en las clases. Por tanto, las conclusiones a las que se llegaron fueron: los profesores sí fueron capaces de aplicar elementos indagatorios y algunos de los episodios del modelo indagatorio serían más accesibles para los profesores, en cambio otras les son especialmente difíciles. En este sentido, el aporte de este trabajo, a la presente investigación se relaciona con el estudio de la Indagación científica y los procesos indagatorios que aplican los docentes, así como la necesidad de fortalecer la enseñanza de preguntas investigables en los futuros docentes porque las que aún se formulan en las clases de ciencias son frecuentemente preguntas abiertas y contextualizadas pero muy pocas veces preguntas investigables que desencadenen en el estudio de un acontecimiento, tal como se analiza en este trabajo.

Bárcena (2015) hizo una investigación cuyo objetivo fue demostrar que mediante la metodología indagativa de resolución de problemas (MRPI), los estudiantes logran aprendizajes significativos de la Química que los alcanzados por estudiantes que siguen una metodología de enseñanza más tradicional. La investigación fue del tipo investigación-acción y el diseño fue cuasi experimental. Usó dos fases experimentales. En la Fase experimental I, la muestra del grupo experimental y control estuvieron conformadas por 23 y 28 estudiantes respectivamente del 1º Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y la

Salud del IES Doctor Marañón- Madrid. Para la fase experimental II, la muestra del grupo experimental y control estuvieron conformadas por 30 y 39 estudiantes respectivamente del IES Victoria Kent-Madrid. Se utilizaron cuatro tipos de pruebas o TESTS de respuestas cerradas. Aplicó como estadístico U de Mann- Whitney. Los teóricos que sustentan el trabajo son Gil y Martínez-Torregrosa, la Dra. María Mercedes Martínez Aznar, así como Chi y Varela quienes resaltan las características del modelo para la resolución de problemas con metodología científica; la resolución de situaciones problemáticas y las competencias científicas. Los resultados estadísticos para la Prueba de Problemas aplicada fueron los siguientes: en la pregunta 1, el GE alcanzó el 83,3%, mientras que el GC 56,4; en la pregunta 2, el GE alcanzó el 76,3%, mientras que el GC 46,3%, y finalmente en la pregunta 3, el GE alcanzó el 86,7%, mientras que el GC 59,0 %. En base a estos resultados, se llegó a la conclusión que la metodología de enseñanza aplicada resultó eficaz, pues, en los estudiantes del grupo experimental mejoró el desempeño de los procedimientos y los niveles más complejos de resolución de las variables metodológicas y de verbalización, además modificaron significativamente sus concepciones sobre reacciones químicas con respecto a los estudiantes del grupo control. Por tanto, el aporte de esta investigación para la presente tesis se basa en su propósito, aplicar un Programa (variable independiente) en la enseñanza de estudiantes del nivel superior y demostrar la efectividad de la metodología indagatoria.

Cázares (2014) realizó una investigación cuyo objetivo fue mostrar algunos procedimientos que los estudiantes de formación docente construyen para aprender y enseñar ciencias a través de la estrategia actividad experimental. Usó el tipo de investigación aplicada. El diseño de la investigación fue no experimental. La muestra estuvo conformada por estudiantes de 4º y 5º semestres de la Licenciatura en Educación Primaria de la Escuela Normal del estado de México. Se usó la observación y el registro etnográfico como principales elementos de recolección de información, además de la entrevista, notas de campo, encuesta y documentos informativos para recoger información de cómo la normalista desarrolla su capacidad para experimentar, observar, registrar, sistematizar, analizar los fenómenos y procesos observados, así como los resultados de la actividad experimental. Los teóricos que se consultaron en la investigación fueron principalmente: Campanario y Moya, Candela, Pozo y Gómez y Alan Chalmers, que aportaron con sus teorías sobre el aprender y enseñar ciencias, así como la importancia de

la experimentación en el proceso de aprendizaje de las ciencias. Es importante señalar que en la revista consultada no se presentan datos estadísticos del estudio. Respecto a la conclusión general, se indicó que los futuros profesores de educación primaria aprenden ciencias para enseñar ciencias y para ello, emplean la estrategia de la actividad experimental, en tanto les permite potenciar en el niño sus capacidades de observación, percepción, formulación de preguntas y explicación de fenómenos de la naturaleza y que esta estrategia de enseñanza el estudiante puede construir ciencia en el aula, mediante el empleo del método científico: Observación, elaboración de hipótesis, predicción, experimentación, planteamiento y resolución de preguntas y discernimiento para la elaboración de conclusiones. El aporte de este trabajo a la presente tesis se relaciona al conocimiento de los procesos de formación de profesores, así como en las metodologías para aprender y enseñar ciencias naturales y la aplicación de la experimentación en la enseñanza de las ciencias del nivel superior.

Muñoz (2014) hizo un estudio de la práctica docente de profesores de educación primaria de tres sedes educativas rurales del municipio de Piendamó departamento de Cauca, Colombia, cuyo objetivo general fue favorecer la enseñanza del área de Ciencias Naturales mediante el enfoque de la indagación y uno de sus objetivos específicos fue implementar con los docentes del quinto grado y sus estudiantes el enfoque de indagación. La investigación fue del tipo cualitativa descriptiva. La muestra estuvo conformada por 20 docentes de básica primaria y 54 estudiantes del quinto grado de tres centros educativos. Las teorías que respaldan esta investigación son: el aprendizaje significativo y la indagación científica que sustentan Harlen, Furman y Fernández- Gil. Al inicio de la investigación, se aplicó a los docentes el Cuestionario “Práctica Docente” para provocar la reflexión sobre la propia práctica pedagógica a través de la valoración de lo que los profesores realizan al preparar y desarrollar su trabajo como educadores. En los estudiantes, se aplicó un cuestionario para conocer su opinión sobre su clase de Ciencias Naturales. Recogida la información, se realizó la implementación de la secuencia didáctica basada en la indagación que duró tres semanas, en cada semana se trabajó dos sesiones. Al término los docentes escribieron una reflexión y respondieron una entrevista con el fin de conocer su opinión sobre la metodología y como observó la participación y el trabajo de sus estudiantes. Los resultados estadísticos que se obtuvieron fueron que más del 70% de los docentes tienen presente los aspectos necesarios para promover aprendizajes

significativos, el 100% de todos los docentes expresaron que estaba clara los objetivos de la enseñanza de las ciencias basada en Indagación y que era factible poderla aplicar con los estudiantes. Se llegó a la conclusión de que los docentes tienen una opinión positiva y alto grado de satisfacción frente a la enseñanza de las ciencias naturales basada en indagación y a la actitud que presentaron los estudiantes al implementar la secuencia didáctica. Así mismo, la implementación motivó al docente a dejar su rol de transmisor de conocimientos para convertirse en orientador de sus estudiantes, y que focalice su interés en procesos y no solo en productos de las ciencias naturales. El aporte de este trabajo a la presente tesis es que permitió reconocer la importancia de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación y su objetivo de mejorar la enseñanza de las ciencias en el aula para superar uno de los problemas más frecuentes en la enseñanza tradicional; la tendencia a ofrecer respuestas a preguntas que los estudiantes nunca se han planteado.

Doménech (2014) realizó un estudio sobre una secuencia didáctica de modelización, indagación y creación del conocimiento científico en torno a la deriva continental y la tectónica de placas. El objetivo fue promover dinámicas de creación de conocimiento científico y la sistematización del aprendizaje y la consecución del objetivo final: realizar un breve vídeo de divulgación científica sobre la historia geológica de este planeta imaginario. La muestra estuvo conformada por dos grupos de 16 alumnos del Instituto de Vilanova, Barcelona. La investigación tiene como teoría base a la metodología indagatoria ECBI, así como los modelos científicos o la interpretación de datos presentada por los teóricos Osborne y Dillon, Bogner, Boudalis y Sotiriou, quienes señalan que la estructura estándar de las secuencias didáctica ECBI se articula en los procesos científicos. Es preciso indicar que en la revista consultada no se presentan datos estadísticos de este estudio. La conclusión a la que se llegó es que la aplicación de las actividades de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), generó un gran interés entre el alumnado y logró ejercitar habilidades científicas (elaborar hipótesis, sacar conclusiones de datos, diseñar experimentos) y promover que los conceptos se adquirieran mediante su instrumentalización y su transferencia a un contexto concreto. Este trabajo previo, aportó a la presente investigación en la información sobre las estrategias didácticas ECBI con sus procesos indagatorios y cómo éste constituye una aproximación razonable a la investigación científica.

Trabajos Nacionales

Encontrar trabajos previos en el ámbito nacional, de diseño experimental (pre-experimental o cuasi experimental) del nivel superior y entre los años 2013 y 2017 resultó muy difícil. Sin embargo, en los niveles inicial, primaria y secundaria, sí se encontraron muchos estudios recientes relacionados con la enseñanza de las ciencias, tales como programas de aplicación, estrategias para indagar y el desarrollo de habilidades científicas. Sin embargo, para el presente estudio no se los ha considerado como antecedentes por no ser del nivel superior.

A continuación, se presenta los dos antecedes nacionales de nivel superior encontrados:

Vadillo (2015) realizó una investigación cuyo objetivo fue analizar la aplicación de la metodología ECBI-Perú en la enseñanza de CTA desde la percepción de los docentes. La investigación fue cualitativa y de tipo descriptiva y el método, estudio de casos. La muestra estuvo conformada por 18 docentes. La técnica fue la entrevista semiestructurada y el instrumento, un guion de la entrevista. El estudio se basó en los aportes de Vygotsky en relación con el desarrollo próximo, el enfoque de alfabetización científica sustentada por Gil y Pérez; los modelos didácticos en la enseñanza de las ciencias que presentan Niedo y Macedo; la metodología indagatoria de Harlen y principalmente las etapas del programa Enseñanza de las Ciencias Basadas en la Indagación (ECBI), así como las competencias y capacidades científicas que presenta el MIEDU en las Rutas del Aprendizaje. Este trabajo previo no presenta datos estadísticos. En base los resultados de la entrevista aplicada, se llegó a la conclusión de que los docentes reconocen la aplicabilidad y ventajas de la metodología ECBI en comparación a modelos de enseñanza tradicional y resaltan que con la aplicación de esta metodología logran un aprendizaje significativo, e incentivan el deseo de aprender ciencias en sus estudiantes permitiendo desarrollar las competencias y habilidades propuestas en el currículo. Sin embargo, también se concluyó que existe una debilidad en la capacidad para convocar al cambio a los demás profesores de la IE, pues estos continúan con la metodología tradicional y no presentan interés por cambiarla, en consecuencia, existe resistencia a la utilización de nuevas estrategias innovadoras. Este trabajo previo, aportó a la presente investigación en la información sobre la importancia de la formación docente en la metodología indagatoria utilizando la indagación.

Oyarce (2015) hizo un estudio cuyo objetivo fue determinar los niveles de autopercepción de las habilidades y actitudes para realizar el trabajo de investigación científica y su relación con los conocimientos sobre metodología de la investigación. El estudio fue cuantitativo, tipo básico o puro y su diseño descriptivo correlacional. La muestra estuvo conformada por un total de 86 estudiantes de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle". La técnica utilizada en el presente estudio fue la encuesta y el instrumento fue un cuestionario adaptado a la técnica de la Escala de Licker. El fundamento teórico en la que se basa el presente estudio está en relación con las habilidades investigativas que propone Gagné; para el caso del estudio de las actitudes, asume el enfoque teórico propuesto por Hans Eysenck, cuyo planteamiento marcadamente psicobiológico, aproxima la psicología a las ciencias naturales y para los conocimientos sobre la investigación científica, se basa en la propuesta de Mario Bunge y Tamayo, quienes señalan que investigar, es un proceso sistemático, reflexivo y crítico, basado en la aplicación del método científico. Los resultados estadísticos señalan que existe una correlación baja pero significativa entre las habilidades para realizar el trabajo de investigación científica y el conocimiento sobre metodología de la investigación ($r=0.251^{**}$ $p<0.05$), no se encontró correlación significativa entre las actitudes para realizar el trabajo de investigación científica y el conocimiento sobre metodología de la investigación, y finalmente, entre las habilidades para realizar el trabajo de investigación científica y las actitudes se encontró una correlación moderada y significativa ($r=0.546^{**}$, $p<0.01$). La conclusión a la que llegó el investigador respecto a la autopercepción de las habilidades para realizar el trabajo de investigación científica, indica que es heterogénea y fluctúa entre los niveles medio, alto y muy alto; en el caso de las actitudes para realizar el trabajo de investigación científica fluctúa entre los niveles medio y alto; finalmente en lo relacionado con los conocimientos sobre la metodología de la investigación se concentra en el nivel medio. El trabajo previo, aportó al presente estudio, información sobre los niveles que tienen los estudiantes del nivel superior respecto a las habilidades y actitudes que hacia el trabajo de investigación científica y sobre los conocimientos sobre la investigación científica. Conocer estos datos, permitió definir estrategias para elaborar las sesiones de aprendizaje para el “Programa indagar y aprender”, por ejemplo, proponer ciertas técnicas de recojo de información que suelen usar los estudiantes para trabajar su estudio científico.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Fundamentos científicos

Teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner (1961)

El aprendizaje, según Jerome Bruner, es un proceso activo, de asociación, construcción y representación donde el aprendiz construye conocimiento (genera proposiciones, verifica hipótesis, realiza inferencias) según sus propias categorías que se van modificando a partir de su interacción con el ambiente. Guilar (2009)

La teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner sostiene la conexión entre la experiencia de aprendizaje escolar con la vida cotidiana del estudiante, su entorno físico y su ambiente social. Idea que John Dewey también compartió al afirmar que los niños y niñas sólo aprenden lo que descubren por ellos mismos, por tanto, la enseñanza ha de basarse en la acción y en la solución de problemas cotidianos que generan interés.

Los docentes que usan la teoría del aprendizaje por descubrimiento aplican estrategias activas con trabajos cooperativos, proponen una actividad autorreguladora de investigación, usan la resolución de problemas y recurren a la comprobación de hipótesis. De esta forma permiten que sus estudiantes comprendan la estructura de la materia que van a estudiar y desarrollen diversas habilidades en relación con la resolución de problemas y al pensamiento crítico.

El Andamiaje, es otro concepto importante en la teoría del aprendizaje de Bruner. Éste fue utilizado por primera vez por Bruner y seguidores. Explica cómo en el ámbito educativo, los maestros apoyan al alumno para utilizar una estrategia cognitiva que le permita desarrollar su potencial. Por tanto, el andamiaje permite que un niño o novato pueda realizar una tarea o alcanzar una meta que no lograría sin recibir ayuda. Bruner resalta la idea de que, la enseñanza, no es resolver los problemas del niño sino proporcionarles más recursos para resolverlo.

Así mismo, Bruner se refiere al currículo, de quien precisa que debe organizarse de forma espiral, es decir, se deben trabajar los mismos contenidos, ideas o conceptos, cada vez con mayor profundidad. En esta situación el docente debe ir ampliando el alcance y profundidad de las teorías o destrezas a medida que las posibilidades de desarrollo y aprendizaje del niño así lo permitan. Por ello, el plan o programa de estudios ideal es aquel que ofrece, a niveles cada vez más amplios y profundos, unos contenidos y procedimientos siempre adaptados a las posibilidades de aprendizaje y desarrollo del estudiante.

En esta línea, los docentes que enseñamos ciencias, tenemos la tarea fundamental de fortalecer la estructura cognitiva de nuestros estudiantes que no es otra cosa que una red de conocimientos conectados mediante la enseñanza de conocimientos y habilidades científicas.

Teoría del aprendizaje Significativo de Ausubel (1963)

Según Pozo (1997), la teoría de David Ausubel se ocupa específicamente de los procesos de aprendizaje y enseñanza de los conceptos científicos a partir de los conceptos previamente formados por los niños en su vida cotidiana. Por tanto, Ausubel considera importante la recuperación de las ideas previas de los niños para lograr el aprendizaje.

Para Ausubel nuevas ideas e informaciones pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que conceptos relevantes o adecuados e inclusivos se encuentren apropiadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y sirvan, de esta forma, de anclaje a nuevas ideas y conceptos. Cuando nuevas informaciones adquieren significado para el individuo a través de la interacción con conceptos existentes se le llama aprendizaje significativo. Según los cognitivistas, este tipo de aprendizaje es, por excelencia, el mecanismo humano para adquirir y retener una amplia cantidad de informaciones de un cuerpo de conocimientos.

Ausubel destaca el aprendizaje significativo como el proceso más importante. La teoría de Ausubel está basada en el supuesto de que las personas piensan con conceptos. Un concepto comunica el significado de alguna cosa. La adquisición, por parte del alumno, de un conocimiento claro, estable y organizado es más que el principal objetivo de

enseñanza en el aula, ya que, una vez adquirido, ese conocimiento pasa a ser el factor más importante que influencia la adquisición de nuevos conocimientos en la misma área.

En consecuencia, Ausubel propuso un modelo de enseñanza expositiva significativa, en el que el estudiante debe relacionar la nueva información con los conocimientos previos que tiene almacenados en su estructura cognitiva. Sin embargo, si para Bruner el descubrimiento es la clave del aprendizaje, para Ausubel el aprendizaje es fundamentalmente receptivo: los conceptos, los principios y las ideas se presentan y se entienden, no se descubren. Este modelo reveló la importancia que tienen los esquemas cognitivos previos de los alumnos y la enorme dificultad que entraña modificarlos.

Teoría sociocultural de Lev S. Vygotsky (1896-1934)

Ivic (1994) afirma que la investigación de Vygotsky demostró que la herencia, no es una condición suficiente para lograr la adquisición del conocimiento. Es necesario también, la contribución del medio social en forma de un tipo de aprendizaje muy concreto. Esta forma de aprendizaje es una construcción en común en el proceso de las actividades compartidas por el niño y el adulto, en el marco de la colaboración social.

En consecuencia, para Vygotsky el aprendizaje es una actividad social, y no solamente un proceso de realización individual como hasta el momento se había sostenido; una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el niño asimila los modos sociales de actividad y de interacción, y más tarde en la escuela, además, los fundamentos del conocimiento científico, bajo condiciones de orientación e interacción social. Pozo (1997).

El estudiante, dentro de esta teoría es el centro de atención, como un sujeto activo, consciente, orientado hacia un objetivo y expuesto a la interacción con otros sujetos como el profesor y otros estudiantes que lo ayudarán a construir el conocimiento. El rol del docente es brindar al estudiante, la oportunidad de accionar con el objeto de estudio y utilizar diversos medios en condiciones sociohistóricas determinadas.

En este sentido, Vygotsky, explica que el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio no sólo físico, como lo considera Piaget, sino

fundamentalmente el medio social y cultural. Algunos aspectos de su teoría de importancia en la educación son: las funciones mentales, la zona de desarrollo próximo y la mediación.

Respecto a las funciones mentales, señala que existen dos tipos de funciones mentales: las inferiores y las superiores. Las primeras, son aquellas con las que nacemos, son las funciones naturales y están determinadas genéticamente. Nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente. Por ejemplo, el llanto de un niño cuando le duele algo. Esta expresión es una función mental inferior, es una reacción al ambiente. En cambio, las funciones mentales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social. En consecuencia, el conocimiento es resultado de la interacción social porque en la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros, aprendemos el uso de los símbolos que, a su vez, nos permiten pensar en formas cada vez más complejas. Vygotsky afirma que, a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas funciones mentales.

Respecto a la zona de desarrollo próximo, Vygotsky la describe como la zona que equivale a la distancia entre la capacidad de un estudiante para realizar una tarea mediante la enseñanza de un adulto o junto con la cooperación de sus compañeros, y la habilidad del estudiante para resolver el problema individualmente. De esta forma, considera que nuestro conocimiento y la experiencia de los demás es lo que posibilita el aprendizaje. Pozo (1994).

En consecuencia, si partimos de este concepto de zona de desarrollo próximo, aceptamos que la labor de la educación científica es conseguir que los estudiantes construyan en las aulas, conocimientos, procedimientos y actitudes que solos y en contextos cotidianos, no los alcanzarían. Si esos conocimientos son funcionales, guiarlos para que los transfieran a nuevos contextos y situaciones. “De esta forma el currículo de ciencias, desarrollado a través de las actividades de aprendizaje y enseñanza, debe servir como una auténtica ayuda pedagógica, una vía para el alumno acceda a formas de conocimiento que por sí mismo le serían ajenas o al menos muy distantes” (Pozo, 1997 p. 266)

La mediación, es también otro concepto importante de la teoría sociocultural de Vygotsky, según él, el ser humano, actúa sobre la realidad para adaptarse a ella, transformándola y transformándose a sí mismo, utilizando “mediadores” que son los instrumentos psicológicos. Pueden ser de dos tipos; los mediadores simples y los sofisticados. Los primeros se refieren a los recursos materiales y herramientas y los segundos, los mediadores sofisticados, se refieren a los signos, siendo el lenguaje el principal que es conocido como mediación instrumental.

Dentro de este marco, el aporte de Vygotsky precisa el rol del estudiante como un emprendedor de actividades, por razón de la mediación de otros y por la mediación del adulto y que la mediación, se hace posible en un contexto sociocultural.

En atención a lo expuesto, la labor del educador en las diferentes instituciones educativas es aplicar con frecuencia y con rigor científico, actividades colectivas, donde los aprendices o estudiantes interactúen con el objeto de estudio, con sus pares y profesores para conseguir conocimientos científicos y tecnológicos, mucho más profundos y amplios.

Enfoques

El Enfoque constructivista en educación

Enfoque constructivista

Según Coll (1996) la postura constructivista en educación se nutre de los aportes de las distintas corrientes psicológicas como el enfoque psicogenético de Piaget, la teoría de los sistemas cognitivos, la teoría ausubeliana de asimilación y aprendizaje significativo, la psicología sociocultural de Vygostky, así como de algunas teorías instruccionales,

Este esquema destaca que la construcción del aprendizaje en la escuela se sustenta en la idea de que el desarrollo intelectual y personal del alumno dependerá de: su contexto cultural, la planificación del docente, el diseño de estrategias, aprendizajes significativos, motivación, interés, entre otros factores.

Delvac (2001) afirma que el constructivismo, desarrollado por el suizo Jean Piaget y sus seguidores, es una teoría epistemológica que estudia los problemas del conocimiento

y tiene como raíces los numerosos estudios de filósofos del siglo XVIII como el italiano Vico.

Al respecto, Araya, Alfaro, y Andonegui (2007) afirman que el constructivismo, como teoría sobre la formación del conocimiento, representa la superación del antagonismo entre posiciones racionalistas y empiristas. La primera de estas posiciones, afirma que el conocimiento se debe a la presencia de capacidades innatas presentes en el sujeto. Es decir, el conocimiento se consigue a partir de capacidades con las que el individuo nace, tal como lo afirma Delvac (2001). Los empiristas, por el contrario, asumen que el elemento fundamental en la generación del conocimiento es la experiencia, así mismo, sostienen la existencia de una realidad externa accesible desde la perspectiva sensorial. En ese mismo marco, el conocimiento se adquiere a partir de la experiencia. Es una concepción realista según la cual las cosas existen tal y como las percibimos y conocemos.

En consecuencia, “los hombres y mujeres son fundamentalmente el producto de su capacidad para adquirir conocimientos que les han permitido anticipar, explicar y controlar el funcionamiento de la naturaleza” (Delvac, 2001. p.354).

En este enfoque constructivista, el docente tiene que saber cómo activar los mecanismos cognitivos del sujeto o estudiante que le permita actuar sobre la realidad, experimentando con situaciones y objetos y, al mismo tiempo, transformándolos. Ha de saber también, que estos mecanismos cognitivos que permiten acceder al conocimiento se desarrollan también a lo largo de la vida del sujeto.

El constructivismo, según Pozo (2005) ha ido ganando terreno en el ámbito educativo, se constituyó un slogan o una imagen de marca en el ámbito educativo. En efecto, desde finales del siglo pasado, las teorías educativas y/o instruccionales se han difundido y se han abierto sucursales constructivistas.

Cualquier tipo de clasificación de los constructivismos recoge, explícita o implícitamente, la existencia de un constructivismo cognitivo cuyas raíces están en la

psicología y la epistemología genética de Piaget, un constructivismo de orientación sociocultural basadas en las ideas de Vygotsky.

Por tanto, como figuras clave del constructivismo cognitivo destacan principalmente Jean Piaget y a Lev Vygotsky. Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio y Vygotsky se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna. La instrucción del aprendizaje surge de las aplicaciones de la psicología conductual, donde se especifican los mecanismos conductuales para programar la enseñanza de conocimiento.

Existe otra teoría constructivista (del aprendizaje cognitivo y social) cuyos representantes son Albert Bandura y Walter Mischel, dos teóricos del aprendizaje cognoscitivo y social.

Todos, los modelos constructivistas que se plantearon bajo este enfoque parten de principios cognitivos comunes que incorporan aportes en la pedagogía y la epistemología científica. Los modelos constructivistas comparten la idea general de que el conocimiento es un proceso de construcción genuina del sujeto y no un despliegue de conocimientos innatos ni una copia de conocimientos existentes en el mundo externo. Así mismo, se diferencian en cuestiones epistemológicas esenciales como es el carácter externo de la construcción del conocimiento, el carácter social o solitario de dicha construcción, o el grado de disociación entre el sujeto y el mundo.

Fundamentos Técnicos del enfoque constructivistas

Ley General de Educación N° 28044

Promulgada en julio de 2003, define los lineamientos generales de la educación en el Perú, y en donde se menciona el concepto de educación a lo largo de toda la vida, persiguiendo la formación integral del ciudadano.

En el artículo 2 suscribe a la educación como derecho fundamental de la persona y la sociedad y que es garantizada por el Estado, en el marco de la Constitución Política del

Perú y la Ley. El derecho a la educación está referido a la disponibilidad, al acceso a una educación de calidad, a la permanencia en el sistema educativo y alcanzar aprendizajes que le permitan enfrentar los retos del desarrollo rumano, ejercer su ciudadanía y continuar aprendiendo a lo largo de toda la vida. En el inciso a de este artículo se menciona que los estudiantes de todas las instituciones educativas públicas y privadas tienen derecho a contar con docentes calificados y suficientes para atender las necesidades del servicio educativo.

En el Artículo 49° de la ley: Definición y finalidad, precisa que la Educación Superior es la segunda etapa del Sistema Educativo que consolida la formación integral de las personas, produce conocimiento, desarrolla la investigación e innovación y forma profesionales en el más alto nivel de especialización y perfeccionamiento en todos los campos del saber, el arte, la cultura, **la ciencia y la tecnología** a fin de cubrir la demanda de la sociedad y contribuir al desarrollo y sostenibilidad del país.

Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021

En la página 78 de este documento se hace referencia a la Educación superior universitaria, de este se menciona que la dirección de la gestión, el desarrollo científico y la innovación tecnológica en los ámbitos empresarial, intelectual, científico y político requiere de profesionales altamente calificados, de allí que en las sociedades desarrolladas la formación del capital humano tenga una marcada prioridad. Así mismo, en este documento se presenta los seis objetivos a alcanzar al 2021:

- (1) Oportunidades y resultados educativos de igual calidad para todos y todas.
- (2) Estudiantes e instituciones que logran aprendizajes pertinentes.
- (3) Maestras y maestros bien preparados que ejercen profesionalmente la docencia.
- (4) Una gestión descentralizada y democrática que logra resultados y es financiada con equidad.
- (5) La educación superior de calidad se convierte en factor favorable para el desarrollo y la competitividad nacional.
- (6) Una sociedad que educa a sus ciudadanos y ciudadanas los compromete con su comunidad.

Proyecto Educativo Nacional al 2021 -PEN: La educación que queremos para el Perú

En el PEN, en el objetivo Estratégico 3, referido a los maestros bien preparados que ejercen profesionalmente la docencia; en el punto diez se señala la importancia de mejorar y reestructurar los sistemas de formación inicial y continua de los profesionales de la educación. Además de reestructurar y fortalecer la formación docente en servicio, articulada a la formación docente inicial.

El Plan de Educación para Todos- UNESCO (2000-2015)

Este documento, en su objetivo 6 menciona la necesidad de mejorar todos los aspectos cualitativos de la educación asegurando los parámetros más elevados con el fin de mejorar resultados de aprendizaje reconocidos, fundamentalmente en lectura, escritura, aritmética, competencias y prácticas esenciales.

El Diseño Curricular Básico Nacional (DCBN)- 2010

El DCBN para la carrera profesional de profesor de educación secundaria en la especialidad de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), señala que este documento Curricular promueve el cuidado necesario a los aspectos académico-formativos requeridos para un desempeño idóneo, pertinente y de calidad por parte de los futuros docentes, el desarrollo de las competencias requeridas por los estudiantes como personas y futuros profesionales y el diseño, creación y uso de material didáctico para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ley de Institutos y Escuelas de Educación Superior y de la Carrera Pública de sus docentes N° 30512 y su Reglamento.

Esta ley prescribe que el Instituto Pedagógico Nacional Monterrico es una institución formadora de docentes que se encuentra en proceso de adecuación a la nueva Ley de Institutos, con proyección a ser una Escuela de Educación Superior Pedagógica y

en el artículo 6 declara que: “Las Escuelas de Educación Superior vinculadas a la pedagogía se denominan Escuelas de Educación Superior Pedagógica (EESP) como centros especializados en la formación inicial docente. Forman, en base a la investigación y práctica pedagógica, a los futuros profesores para la educación básica y coadyuvan a su desarrollo profesional en la formación continua, así mismo, señala que brindan programas de formación pedagógica que responden a las políticas y demandas educativas del país.

La Resolución Ministerial N° 1235-84-ED: Convenio entre el Ministerio de Educación y las Religiosas del Sagrado Corazón

Esta resolución, aprueba el Convenio entre el Ministerio de Educación y las Religiosas del Sagrado Corazón de Jesús para la dirección y administración del IPNM y sus centros anexos de aplicación. Indica además que el IPNM, como pionero de la formación docente en el Perú, continuará estudiando, aplicando y evaluando Programas Experimentales, Modelos de Organización y Acciones de extensión educativa, supervisados por el Ministerio de Educación, tal como se señala en el Currículo IPNM 2014 – 2018. En consecuencia, proponer un programa que promueva la indagación científica para el desarrollo de habilidades para la ciencia es una actividad factible y necesaria en la enseñanza de la Biología, tal como se propone en este trabajo de investigación.

Fundamentos a nivel Institucional

El PEI del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico

Según el MINEDU, el PEI es “una herramienta importante dentro del proceso de planificación de la política educativa y un instrumento para la adecuada asignación de los recursos, al vincular los objetivos de corto y mediano plazo con los escenarios de programación presupuestal. Permite asimismo contar con una visión integral y coordinada de la política educativa, determinando el impacto que podrían tener eventuales restricciones o modificaciones presupuestales sobre el cumplimiento de las metas definidas en los planes anuales de desarrollo educativo”

Respecto a los Lineamientos de política institucional y fines se precisa que un aspecto esencial del IPNM es su cultura institucional y el prestigio alcanzado en los círculos especializados en política y formación educativa. A lo largo de más de 140 años de labor educativa, el IPNM ha sido un referente en la formación docente del país. En la actualidad, esta institución procura responder a la preocupación por una formación de calidad que no solo aporte a cubrir la demanda de docentes en nuestro país.

En relación a la formación docente Inicial y en servicio, establece que la formación docente constituye un proceso integral y especializado de construcción del conocimiento pedagógico que requiere la interacción permanente con la realidad educativa. Desde esta perspectiva, nuestro proceso formativo pone en contacto e involucra progresivamente al maestro con la realidad educativa para que identifique, analice y ejerce los roles propios del trabajo docente como: investigador, orientador, diseñador, administrador, facilitador, promotor; confronte teoría y práctica, clarifique y consolide su vocación profesional, de modo que optimice su servicio educativo.

Modelo educativo del IPNM

El Modelo Educativo del IPNM que presenta el PEI del IPNM, aspira a formar profesionales en educación capaces de transformar su contexto en una sociedad con personas críticas, reflexivas, educadas con valores de respeto, justicia, honestidad, lealtad, equidad y solidaridad, teniendo como centralidad a la persona en armonía y respeto con su entorno, así como el desarrollo de una conciencia sobre el uso racional de los recursos.

Desde los enfoques: humanista-cristiano, sociocrítico, comunicativo y por competencias funcionales, se busca formar a las y los estudiantes como agentes de transformación social, para atender la diversidad, como también diseñar y ejecutar propuestas que lleven a superar la pobreza, desigualdad, exclusión, violencia y destrucción del medio ambiente.

Referentes internacionales del Modelo educativo del IPNM:

Informe Delors UNESCO (1996)

Este documento considera a la educación como un medio de desarrollo para el siglo XXI. Propone cuatro pilares del saber o capacidades que el ser humano debe aprender o desarrollar a través de procesos educativos:

Aprender a ser, incide en la posibilidad de una autonomía en el pensar y en el actuar del futuro profesor, para determinar lo que se debe hacer en las más diversas situaciones de la vida.

Aprender a conocer, supone aprender a aprender, ejercitando la atención, la memoria y el pensamiento y ser capaz de aprender desde diferentes enfoques: sistémico, de la información y comunicación virtual, cibernética, de los sistemas dinámicos y la teoría del caos.

Aprender a hacer, permite que el estudiante aplique el conocimiento en la práctica, buscando combinar la competencia personal con la calificación profesional, formando aptitudes para las relaciones interpersonales, el trabajo en equipo y la solución de conflictos.

Aprender a vivir juntos, aprender a vivir con los demás, comprende el descubrimiento del otro que exige el conocimiento de sí mismo, fomentando el pluralismo humano, así como el respeto a las diferencias y logrando una interacción mediante el diálogo y el intercambio de argumentos, para tender a objetivos comunes que superan las diferencias y los conflictos.

En estos tiempos en que hay cada vez más conflictos, se podría aprender mucho de una revisión del principio rector del informe, a saber, “aprender a convivir”.

Foro Mundial sobre Educación en Dakar (2000)

Los países participantes del Foro Mundial sobre Educación en Dakar evaluaron el cumplimiento de los acuerdos tomados en Jomtien, recogieron y asumieron las propuestas para alcanzar las metas y los objetivos de Educación para Todos (EPT) partiendo de la convicción de que todas las personas tienen aspiraciones y necesidades humanas básicas. Aquí se otorga especial énfasis y preocupación a la formación docente como uno de los requisitos fundamentales para la mejora de la calidad educativa, comprometiéndose a ofrecer una educación de calidad para niños, jóvenes y adultos con equidad, aplicando estrategias integradas

dentro de un sistema democrático sólido donde se visibilice la justicia social, la paz y dé la posibilidad de desarrollar el sistema educativo basado en la cultura local para responder a sus necesidades y lograr un aprendizaje adecuado, reconocido y mensurable que prepare para la vida activa con el desarrollo de competencias prácticas esenciales.

Declaración del Milenio y los Objetivos de desarrollo del Milenio (2000)

Las Naciones Unidas en el Informe del 2007 sobre los avances de los objetivos del desarrollo del milenio, escribe: se prevé que el cambio climático tenga un grave impacto a nivel económico y social, lo que impedirá el progreso hacia estos objetivos. Algunos países han avanzado otros no, por esta razón las Naciones Unidas recomienda fomentar y trabajar programas integrales para el desarrollo humano, especialmente en las áreas de educación y salud.

En la Meta 10 de este documento, se establece para el 2030, aumentar sustancialmente la oferta de maestros calificados, entre otras cosas mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados.

La Declaración de Incheon (2015)

Reconoce el importante papel que desempeña la educación como motor principal del desarrollo. Lo expresa plenamente en el objetivo propuesto “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” y sus metas correspondientes.

La visión se inspira en una concepción humanista de la educación y del desarrollo basada en los derechos humanos, la dignidad, la justicia social, la inclusión, la protección, la diversidad cultural, lingüística y étnica, la responsabilidad y la rendición de cuentas compartidas.

Velará porque se imparta al menos un año de enseñanza preescolar de calidad, gratuita y obligatoria y a que todos los niños tengan acceso a una

educación, atención y desarrollo de la primera infancia de calidad, así como la atención mediante oportunidades de educación y capacitación significativas para el gran número de niños y adolescentes no escolarizados.

Asimismo, propone un mayor acceso en condiciones de igualdad a la enseñanza y formación técnica y profesional de calidad a la educación superior y a la investigación, prestando la debida atención a la garantía de la calidad.

Banco Mundial (Educación al 2020)

Tomando en cuenta que países menos desarrollados enfrentan el doble desafío de procurar un suministro adecuado de la educación básica y, al mismo tiempo, mejorar la calidad de la educación, se crea una mayor demanda en los niveles de la educación superior; por tanto, proponen una nueva estrategia educativa orientada al sistema para lograr el aprendizaje para todos. Para esto, financia proyectos basados en resultados, con un enfoque multisectorial con respecto al desarrollo educativo.

Referentes Institucionales que orientan la formación docente en el IPNM El Diseño Curricular del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (2014-2018)

Este documento considera diversos referentes contextuales relacionados con la Educación en general y con la Formación docente, en particular. Está elaborado en base a las fortalezas y debilidades de anteriores propuestas reconociendo la importancia de fijar la mirada en demandas actuales y futuras. Así mismo, es un proceso inacabado, pero pretende trazar un camino hacia metas claras de formación y no estar de espaldas a las exigencias del Currículo Nacional 2016. De esta forma, para el Plan de estudios de la especialidad de Ciencias Naturales ha tomado en cuenta el enfoque y las competencias propuestas por el MINEDU para el área de Ciencia y tecnología de la Educación Básica Regular (EBR), implementando sílabos con propósitos en relación al logro de las competencias, capacidades y

habilidades científicas y una metodología basada en proyectos de indagación científica.

A nivel educativo y de la formación de docentes. - Sobre la Formación basada en el Enfoque por Competencias

La formación está basada en competencias teniendo como base el pensamiento complejo. La formación de competencias tiende a asumirse “... como un asunto de didáctica y de capacitación de docentes o de organización de planes de estudio”. (García y Tobón, 2008).

La formación de competencias debe contextualizarse de tal manera que sea pertinente y se establezca una relación de pertenencia con la comunidad. Es imposible generar impacto en la formación de competencias de alto nivel si no hay acuerdo y coherencia entre las instituciones educativas y los procesos sociales que permean e influyen en las personas.

La propuesta formativa se inscribe en el enfoque socio formativo que orienta “...la comprensión, implementación, formación, valoración y certificación de las competencias en la educación y en las organizaciones. Cabe resaltar que este enfoque da mucha importancia al compromiso ético y plantea que se trabaje como un eje transversal de todo proceso formativo.

La formación se asienta en el pensamiento complejo donde la comunidad educativa y los aliados buscan relacionar la información y dialogar desde diferentes perspectivas, de tal manera que no se fragmente la realidad.

El perfil de egresado del IPNM

El perfil de egreso comprende las competencias que expresan lo que será capaz de hacer el egresado de la carrera y especialidad en el campo educativo, en base a “una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, capacidades, habilidades y actitudes” (Proyecto Tuning Europa, 2006: 8). En consecuencia, el

IPNM define y organiza los propósitos y contenidos de la formación. Su organización responde a diferentes tipos de competencias. Por tanto, se distingue un perfil del egresado organizado en un perfil genérico y un perfil específico. El perfil establece las competencias genéricas que se relacionan con el desarrollo personal en todas sus dimensiones y la vocación de servicio que caracteriza al Sagrado Corazón para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social, personal y profesional, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar conveniente los valores de la institución. Un egresado es capaz de responder a una situación dada no solo usando los recursos ofrecidos por la institución formadora, sino también sus recursos internos. De esa forma, usa los conocimientos adquiridos, pone en práctica las habilidades que lo lleven a una intervención eficaz y oportuna y, además, actúa imbuido de los valores trascendentes y compromiso ético.

A continuación, se define algunas competencias y dimensiones del perfil de egreso en el IPNM.

Competencias genéricas

Pensamiento lógico, crítico y creativo:

El educador razona con autonomía, argumenta y asume una postura propia fundamentada en criterios de validez, con apertura a pensamientos diferentes al suyo que le permitan recrear sus saberes y responder a problemáticas de manera coherente y creativa.

Formación ciudadana y democrática:

El educador es sensible a la realidad nacional y mundial, y es corresponsable de la convivencia pacífica, sobre la base de la defensa de los derechos humanos, el respeto a la constitucionalidad y al orden público, para lograr la justicia, el equilibrio, la paz social, la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

Vocación de servicio:

El educador vive su misión en la transformación de la realidad, priorizando la atención a los más vulnerables, con el estilo propio del Sagrado Corazón, gran sentido de responsabilidad, entusiasmo, entrega y disciplina.

Formación Permanente:

Transforma su actuación personal y profesional teniendo en cuenta la reflexión individual o colegiada de su práctica pedagógica, los procesos y resultados de aprendizaje, así como su formación permanente y proyecto de vida, a la luz de los valores trascendentes.

Dentro de las Competencias específicas, es oportuno presentar las siguientes, por guardar relación con el presente estudio:

- Gestionar los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, de manera integral, según nivel y enfoques educativos vigentes.
- Manejar el sustento pedagógico didáctico, así como los conocimientos especializados de la formación de la persona según nivel o área curricular.
- Planificar procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, con fundamento pedagógico y disciplinar según nivel o área curricular.
- Conducir procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, con fundamento pedagógico y disciplinar según nivel o área curricular.
- Evaluar procesos de enseñanza aprendizaje, considerando criterios, indicadores, técnicas e instrumentos coherentes con el proyecto curricular institucional según nivel o área curricular.

Marco Conceptual de las variables

Variable Independiente: Programa “Indagar y aprender”

El programa “Indagar y aprender” es un conjunto de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje basadas en la indagación científica. Está organizada en doce sesiones de aprendizajes que brinda a los estudiantes herramientas teóricas y prácticas para el desarrollo de las habilidades científicas (variable dependiente) a través del método indagatorio el cual se concretiza en estrategias de aprendizaje basados en los procesos de la ciencia. Su aplicación como lo precisa Couso, 2014; está centrada en las actividades del estudiante quien está motivado y activo intelectualmente y donde el docente es quien cumple un rol de activador de procesos y agente de cambios.

La indagación es un término que tiene varias definiciones, puede utilizarse en la educación o en la vida cotidiana para referirse a la búsqueda de explicaciones o información a través de preguntas. En la educación, la indagación puede aplicarse en distintos dominios temáticos o cursos, como la historia, la geografía, las artes, así como en la ciencia, las matemáticas, la tecnología y la ingeniería. Lo que distingue a la indagación científica es su propósito, pues pretende conducir al conocimiento y a la comprensión del mundo natural y artificial.

En la enseñanza de las ciencias, la indagación científica posibilita varios aprendizajes. A continuación, se presenta un organizador en la que se muestra lo que aprenden los estudiantes bajo esta metodología, según Harlen (2013).

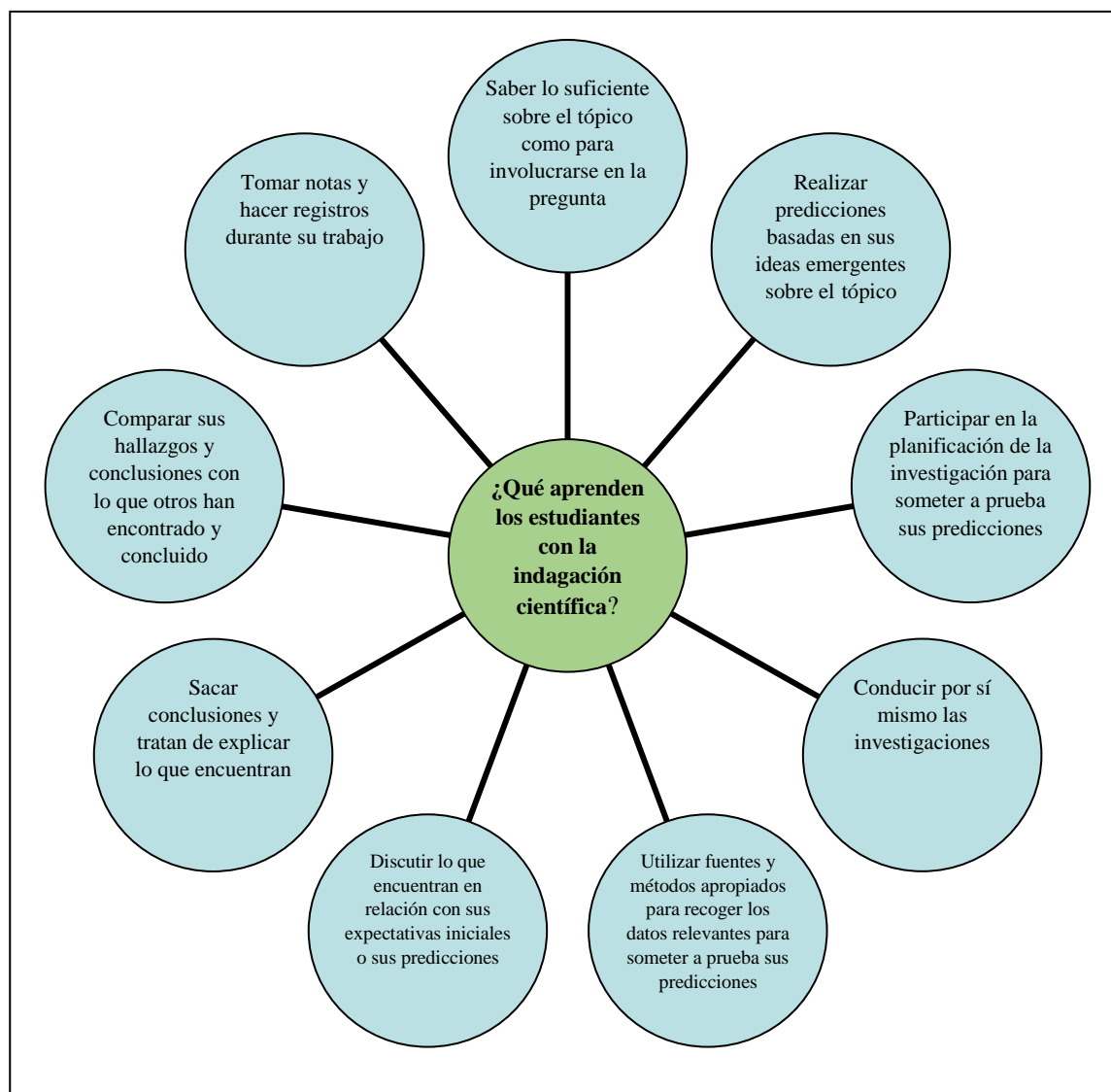


Figura 1. ¿Qué aprenden los estudiantes con la indagación científica?
Modificado de Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias basada en la Indagación*

Así mismo, es importante señalar que las además de las habilidades señaladas, también el estudiante adquiere habilidades para ser riguroso y honesto en la recopilación y uso de datos suficientes y pertinentes para someter a prueba las hipótesis o a responder a las preguntas planteadas. Se pretende también que comprendan y repiten la recolección de datos, cuando es posible, interpretan y tratan de explicar sus hallazgos, que mantengan un registro cuidadoso, elaboren conclusiones, consultan trabajos relacionados y presenten el resultado de sus indagaciones por escrito o en talleres, de este modo comparten sus ideas. Plantear preguntas destaca el hecho que los estudiantes están comprometidos en contestar preguntas de verdadero interés para ellos, las cuales han estimulado su curiosidad. A

menudo estas preguntas serán planteadas por el profesor o la profesora, otros estudiantes o emergerán de la lectura, pero, cualquiera sea el origen de la pregunta, en la indagación los estudiantes deben tomarlas como propias, involucrando su curiosidad y el deseo de entender. Que el estudiante logre plantear y responder preguntas es un gran logro. Sin embargo, en la ciencia la solución única no es suficiente. El desarrollo de teorías y modelos para explicar fenómenos requiere que las ideas sean "evaluadas en relación con las explicaciones alternativas y comparadas con la evidencia

Por tanto, el aprendizaje de la ciencia a través de la indagación es en realidad un proceso complejo en el cual se vinculan interactivamente el conocimiento y la comprensión y las habilidades de recoger y utilizar la evidencia. Las habilidades que son esenciales para la construcción de comprensión son tanto habilidades físicas como mentales, relacionadas a la generación de evidencia y al uso de evidencia para probar ideas que puedan ayudar a explicar un hecho o fenómeno que está siendo estudiado.

En la indagación, el uso de las habilidades involucra conocimiento y comprensión, no sólo saber cómo generar, recopilar e interpretar datos, sino también la comprensión de por qué es importante trabajar científicamente. Además, hay un elemento afectivo en el proceso, que influye en la voluntad de participar en las distintas acciones involucradas en llevar a cabo una indagación y advertir los resultados que pueden requerir un cambio en las ideas preexistentes.

En este sentido, el docente de ciencias está obligado a proporcionar a sus estudiantes la oportunidad de aprender a través de la indagación científica. Como lo manifiesta Harlem (2014), la formación inicial y permanente del profesorado deberá desarrollar habilidades de aprendizaje de la indagación, oportunidades para "aprender a través de la indagación" y "aprender acerca de la indagación", y los métodos y los principios del aprendizaje de la indagación en la ciencia.

La indagación como proceso metodológico es llevado al aula, para permitir que los niños se centren en un tema específico y plantear preguntas a partir de las cuales inicia el recorrido. La indagación, una ruta para aprender a conocer desde edades tempranas. Uno de los aspectos principales de este método es la "experimentación", es decir darles a los niños la oportunidad de buscar la información en contacto directo con su entorno y con

los materiales. Otro de los grandes aportes de la indagación es que favorece la metacognición, al reflexionar sobre la propia actividad de aprendizaje, e invita al estudiante a que recuerde y retome las acciones que permitieron recoger la información mediante la experimentación y las evidencias que permiten llegar a conclusiones. El aprendizaje por indagación tiene el potencial de encaminar a los niños desde edades tempranas para formar canales sólidos de aprendizaje y la comprensión profunda de los fenómenos que traigan aprendizajes significativos y con sentido.

Metodología de aula “Enseñanza de las ciencias como indagación” IBSE (*Inquiry-based Science Education*)

La metodología Inquiry-based Science Education, hace referencia a la enseñanza de las ciencias centrada en la indagación como lo señala Couso (2014). IBSE no es un contenido a enseñar y aprender sino una forma de enseñar y aprender, es decir, un enfoque didáctico y metodología de aula útil para aprender.

Una de las propuestas IBSE es el hecho de justificar esta metodología en base a dos ideas. La primera, enfatiza que hay que llevar la autenticidad de la práctica científica al aula, de forma que la actividad de los estudiantes al aprender ciencia se parezca a la actividad de los científicos en el mundo real. La segunda, precisa que hay que motivar e involucrar a los estudiantes y para ello la actividad que se haga en el aula debe ser motivadora e involucrante.

Uno de los patrones de instrucción más usados en esta metodología es el denominado: “**ciclo** de aprendizaje de las cinco Es”, que organiza la instrucción indagativa entorno a cinco etapas, las mismas que se muestran en la siguiente figura:

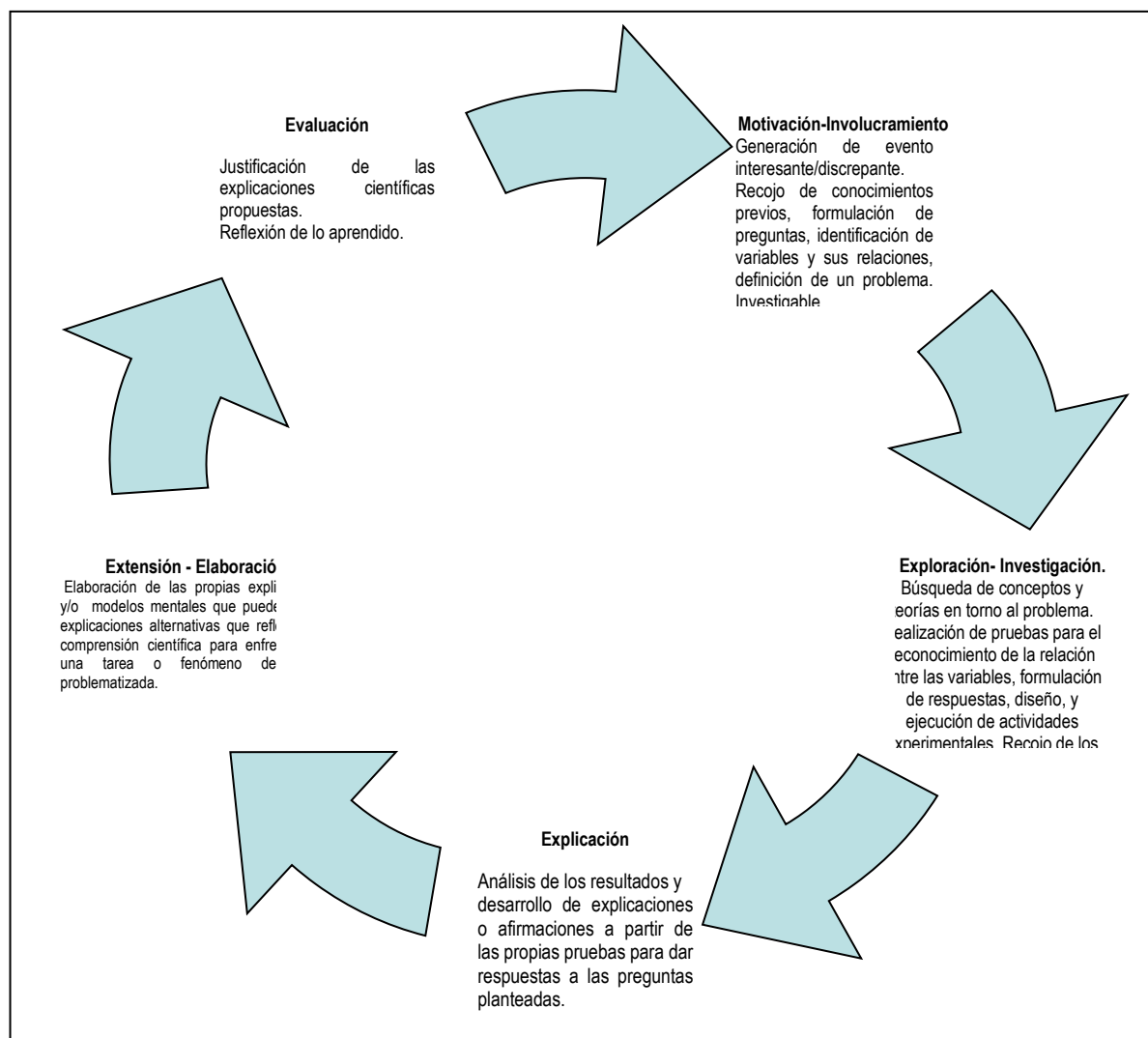


Figura 2. Ciclo de aprendizaje de las cinco “Es” Adaptado de Couso, D. (2014). De la moda de aprender indagando a la indagación para modelizar: una reflexión crítica.

Variable Dependiente: Habilidades científicas

Cañedo (2008) expresa que la habilidad es un concepto en el cual se vinculan aspectos psicológicos y pedagógicos indisolublemente unidos. En el aspecto psicológico, se refiere a las acciones y operaciones, y desde una concepción pedagógica, el cómo dirigir el proceso de asimilación de esas acciones y operaciones. Así mismos señala que cada habilidad posee operaciones cuya integración permite el dominio de un modo de actuación por los estudiantes.

Reyes, D., y García, Y. (2014) en su artículo científico titulado Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemática,

plantean que las habilidades de proceso científico constituyen el conjunto de habilidades básicas por desarrollar a fin de abordar un problema en el contexto científico-técnico actual(...) involucran la inferencia, la exploración, la experimentación (falsación de hipótesis, control de variables, etc.), el registro de observaciones o datos, la clasificación, la predicción, el uso de modelos explicativos-predictivos, el análisis, la síntesis, la evaluación de respuestas o modelos alternativos (p.277).

Reyes (2012) en el artículo *La Indagación y la Enseñanza de las ciencias*, presenta la definición de Indagación que señala la National Science Education Standards (NRC,) de EUA, en el año 1996, la cual precisó: La Indagación es “Una actividad polifacética que implica hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para ver qué es lo ya conocido; planificar investigaciones; revisar lo conocido hoy en día a la luz de las pruebas experimentales; utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados”

Así mismo, Reyes presenta en el mismo artículo, las habilidades “científicas” de la NRC que expone las habilidades para hacer y las comprensiones adquiridas cuando se hace indagación, tal como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2:

Habilidades necesarias para hacer indagación según Reyes

Habilidades necesarias para hacer Indagación	Comprensión acerca de la Indagación
Identificar preguntas que puedan ser respondidas mediante una investigación científica	Diferentes tipos de preguntas sugieren diferentes tipos de investigaciones científicas
Diseñar y conducir investigaciones científicas	El conocimiento científico actual y su comprensión guían las investigaciones científicas
Usar herramientas y técnicas apropiadas para recabar, analizar e interpretar datos	Tecnologías utilizadas para recabar datos mejoran la precisión y permiten a los científicos analizar y cuantificar los resultados de la investigación
Desarrollar descripciones explicativas, predicciones y hacer uso de modelos utilizando las pruebas obtenidas	Explicaciones científicas enfatizan las pruebas obtenidas, presentan consistencia lógica en sus argumentos y utilizan principios, modelos y teorías científica
Pensar crítica y lógicamente para elaborar relaciones entre las pruebas obtenidas y la	La ciencia avanza a través de un escepticismo legítimo

explicación	
Reconocer y analizar explicaciones y predicciones alternativas	Las investigaciones científicas, a veces, resultan en nuevas ideas y fenómenos para estudiar, generan nuevos modelos o procedimientos para investigación o desarrolla nuevas técnicas para mejorar la recolección de datos.

Nota: Reyes Cárdenas (2012) *La indagación y la enseñanza de las ciencias*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Las habilidades científicas, también son denominadas habilidades del proceso científico, habilidades del pensamiento o capacidades científicas. En el Currículo Nacional 2016 se denominan capacidades de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Indagación Científica como las siguientes: Problematisa situaciones, diseña estrategias para hacer indagación, genera y registra datos e información, analiza datos e información, evalúa y comunica los resultados de su proceso de indagación, explica científicamente.

En este estudio, se trabajará las dos primeras habilidades: problematiza situaciones para hacer indagación y diseña estrategias para hacer una indagación.

Tabla 3:

Descripción de las capacidades de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Capacidades	Descripción de la capacidad
Problematisa situaciones	Plantea preguntas sobre hechos y fenómenos naturales, interpreta situaciones y formula hipótesis
Diseña estrategias para hacer una indagación	Propone actividades que permita construir un procedimiento, seleccionar materiales, instrumentos e información para comprobar o refutar las hipótesis.

Nota: Tomado de MINEDU (2016). Programa Curricular de Educación Secundaria.p.179. Lima. Perú.

Preguntas Investigables

Martin-Hansen (2002) precisa que la indagación comprende actividades como proponer preguntas, planificar investigaciones y recoger conocimientos, como lo hacen los científicos. Agrega que un elemento clave es que los estudiantes formulen preguntas que

guíen estas investigaciones. De igual manera, Mayer (2007) menciona que en los procesos de indagación científica hay que identificar preguntas investigables, formular hipótesis, planificar y realizar investigaciones, y recoger, e interpretar datos considerando las hipótesis y los conceptos científicos relacionados.

En la indagación científica, la pregunta investigable es una pregunta que implique conceptos de las ciencias y que hace referencia a la relación entre diferentes factores o fenómenos que puede ser investigada, que se puede responder recogiendo datos y analizándolos. Se trata, por tanto, de una pregunta científicamente investigable. Al respecto Sanmartí (2012) nos dice que una pregunta científica investigable bien formulada representa más de un 50% del avance de la investigación, sin embargo, es más difícil encontrar buenas preguntas que buenas respuestas.

En el modelo de enseñanza de la ciencia por indagación, la pregunta investigable constituye el motor de cada fase de construcción del conocimiento. Es la que desencadena el proceso indagatorio, permite poner en práctica acciones y habilidades propias del quehacer científico. En este contexto, el aula se convierte en un espacio de intercambio de ideas, de propuestas, de observaciones, exploraciones y ensayos. Por tanto, los docentes tener en cuenta que buena parte del aprendizaje que se llega a desarrollar durante la indagación depende de la calidad de las preguntas.

En el informe emitido por el sistema de evaluación del aprendizaje (SEA), se presenta las características particulares sobre las preguntas investigables que exponen Dibarboure y Rodríguez (2013). Estas son:

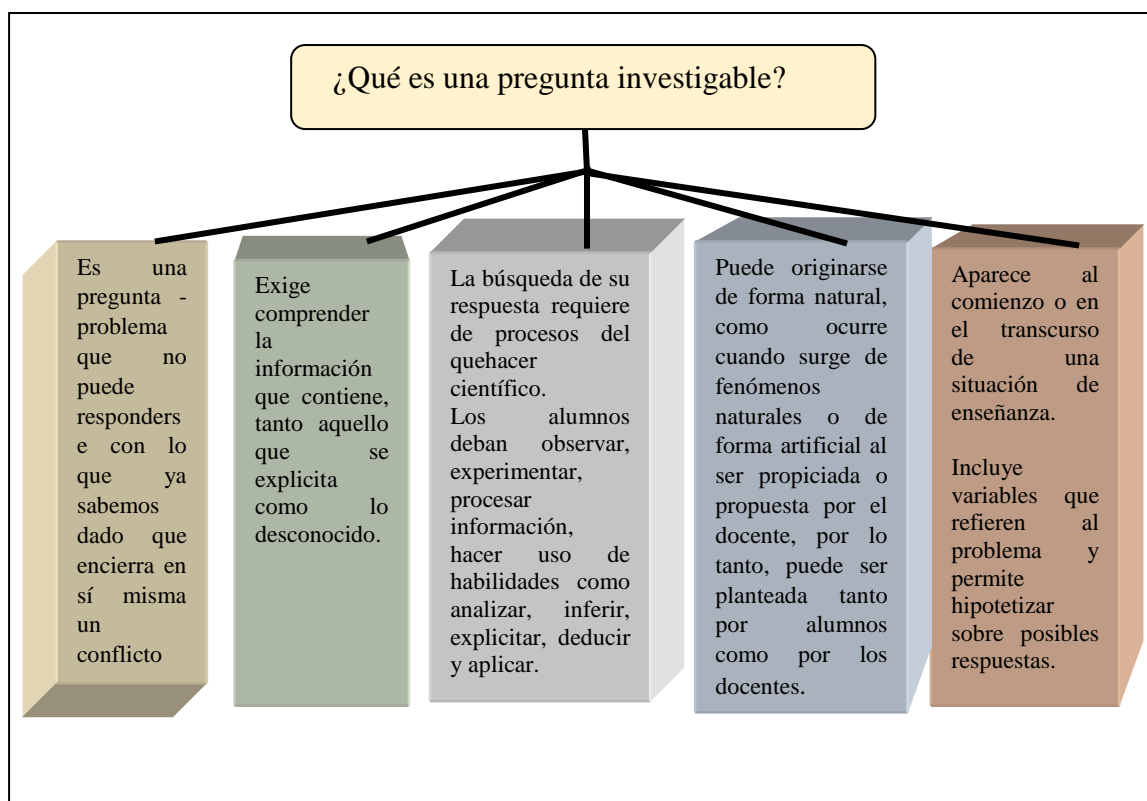


Figura 3. Características particulares de las preguntas investigables. Modificado de Dibarboure y Rodríguez (2013)

Elaborar preguntas investigables no es fácil, así lo afirma Domènech (2014). “un punto en el que tradicionalmente los docentes encontramos dificultades es en la confección de preguntas de partida útiles para una investigación; además, de las preguntas que pueden despertar el interés de los estudiantes, no todas posibilitan iniciar una investigación” (p. 412).

Así mismo precisa que en general, si las preguntas empiezan por ¿Por qué...? o por ¿Cómo es...? no son preguntas investigables porque que a partir de ellas no se puede diseñar una metodología de obtención de datos. Por el contrario, si las preguntas empiezan por ¿Qué sucede si...? ¿Cómo influye...? o por ¿Se observa alguna diferencia si...? entonces sí son investigables.

A continuación, se presenta algunos ejemplos de preguntas investigables, observe que son claras y precisas, pero lo más importante, permiten generar datos, plantear hipótesis y hacen referencia a variables dependientes e independientes:

- ¿Cómo influye la medida del ángulo de separación de los espejos, en el número de imágenes de un objeto?
- ¿Cómo afecta el tipo de ácido (del limón y vinagre) a las características organolépticas de la ovoalbúmina?
- ¿Qué sucederá con la cantidad de clorofila de la espinaca, si se la pone en contacto con luz azul y roja?

1.4. Formulación del problema

Problema general

¿Qué influencia tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018?

Problemas específicos

Problema específico 1

¿Qué influencia tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del IPNM?

Problema específico 2

¿Qué influencia tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en la habilidad para diseñar estrategias para hacer una indagación, de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del IPNM?

1.5 Justificación del estudio

Justificación Teórica:

La presente investigación es relevante porque comprobará la eficacia de las estrategias didácticas que responden a las teorías del aprendizaje por descubrimiento de Brunner (1961) y a la Teoría del aprendizaje significativo de

David Ausubel (1963). La primera, sostiene que una enseñanza basada en el descubrimiento puede superar las limitaciones del aprendizaje mecanicista o tradicional. Así mismo, en el aprendizaje significativo, Ausubel sostiene que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información. Así mismo se basará en el enfoque constructivista y el de indagación científica que la comunidad didáctica de las ciencias abogan en vista de sus resultados efectivos en el ámbito educativo.

Justificación Metodológica:

La investigación es significativa porque en él se propone un conjunto de estrategias basadas en las teorías de aprendizaje constructivistas y en el enfoque de indagación, que se desarrollarán a través de las doce sesiones de aprendizaje. Por tanto, tiene importancia metodológica porque permitirá al docente de ciencias, aplicar estrategias como: análisis de situaciones problemáticas, trabajo cooperativo, actividades experimentales, resolución de fichas de trabajo y de indagación. Todas ellas permitirán ejercitar y mejorar las habilidades científicas de los estudiantes del nivel superior.

Justificación Técnica

Con la investigación se contribuirá en el logro del Perfil de egresado del IPNM y al propósito del Sílabo de la asignatura de Biología I, la cual se propone brindar a los estudiantes del Programa de Estudio de la Especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (IPNM), los conocimientos científicos y las herramientas teóricas y didácticas para propiciar a su vez, el desarrollo de habilidades y actitudes científicas de los estudiantes de la EBR.

Así mismo, este estudio permitirá los siguientes logros de la asignatura:

- Planifica actividades experimentales para desarrollar capacidades del área de ciencias del nivel de Educación Secundaria considerando las características de los estudiantes, el proceso de indagación científica y el dominio de los bloques temáticos de Niveles de organización de la materia, Moléculas biológicas, virus y Células procariota y eucariota.

- Ejecuta actividades experimentales correspondientes a la biología I para propiciar el desarrollo de las competencias del área de ciencias, considerando los métodos, técnicas y estrategias pertinentes.

Por otro lado, la presente investigación permitirá el logro de una cultura científica de los ciudadanos peruanos y con ello, el logro de una educación de calidad para todos.

El IPNM como institución formadora de docentes pertenecientes a la Red de Instituciones educativas del Sagrado Corazón de América Latina y el Caribe (RedLac), acompaña la evolución de las sociedades y su transformación impregnando su espiritualidad en la vida social y es una institución referente de las innovaciones pedagógicas, por tanto, los resultados de esta investigación se sumarán a las innovaciones de estas instituciones educativas.

1.6 Hipótesis

Hipótesis General

La aplicación del Programa “Indagar y Aprender” influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico – 2018

Hipótesis Específicas

Hipótesis Específica 1

La aplicación del Programa “Indagar y Aprender” influye en el nivel de logro de la habilidad para problematizar en los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.

Hipótesis Específica 2

La aplicación del Programa “Indagar y Aprender” influye en el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias, para hacer una indagación, en los estudiantes del

III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.

1.7 Objetivos

Objetivo general

Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

Objetivos específicos

Objetivo específico 1

Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.

Objetivo específico 2

Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en la habilidad para diseñar estrategias para hacer una indagación de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de la Investigación

Hernández, et al., (2003), definen el diseño como el “plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación” (p.185).

El diseño que será utilizado en el presente estudio será el diseño experimental, con sub-diseño Pre-experimental, con un solo grupo experimental y la aplicación de un pre-test y post-test. Según Hernández, Fernández, Baptista (2010) es un “diseño de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo” (p. 137). Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación realizada. El diseño de los estudios pre-experimentales tienen el siguiente esquema. Hernández (2010)

GE 01 X 02

Donde:

GE = Grupo experimental: Estudiantes del III ciclo

O1 = Aplicación del pre test

O2 = Aplicación del post test

X = Manipulación de la variable Independiente (Aplicación del Programa)

“A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo” (Hernández, Fernández, Batista, 2010, p.136)

2.2. Variables, Operacionalización

Variable Independiente: Programa “Indagar y aprender”

El programa “Indagar y aprender” es un conjunto de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje organizadas en doce sesiones de aprendizajes y comprende un conjunto de materiales didácticos como: fichas de trabajo, Fichas de Indagación y presentaciones.

Temporalidad: El programa se aplicará dentro del curso de Biología I, que tiene una duración de 4 horas semanales a los estudiantes del III ciclo del Programa de estudios de la especialidad de Ciencias Naturales del IPNM.

Recursos: Para su ejecución se utilizará el laboratorio como recurso principal, equipos, materiales y sustancias químicas, multimedia, el entorno natural, videos, etc.

Variable Dependiente: “Habilidades científicas”

El Ministerio de Educación (2016) propone en el Currículo Nacional y en el Programa Curricular de Educación Secundaria del área de Ciencia y Tecnología, las siguientes habilidades científicas (p.179):

- Problematisa situaciones para hacer indagación
- Diseña estrategias para hacer una indagación

Estas dos habilidades entre otras son las que el estudiante de Ciencias del IPNM debe ejercitar y desarrollarlas con el fin de alcanzar los logros del curso señalados en el Sílabo de Biología I. En consecuencia, para la operacionalización de la variable dependiente: Habilidades científicas, se ha determinado como dimensiones las dos habilidades señaladas, de donde se desprenden para cada una, cinco indicadores que permitirán identificar su alcance.

Respecto a la escala de medición, se ha tomado como referencia la escala que plantea el Manual de Procedimientos del Sistema de Evaluación del Aprendizaje por Competencias del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico para evaluar los niveles de desempeño cualitativo y cuantitativo de sus estudiantes (IPNM, 2018, p.28). Al respecto, es importante señalar que se ha considerado los tres primeros valores que se propone en dicha escala: Deficiente, Regular y Bueno que tienen correspondencia con los niveles y rangos que se describen. Esto además tienen se relacionan con la descripción de los niveles de logro del aprendizaje que se propone en el Currículo Nacional 2016. Ver tabla 8.

A continuación, se presenta la tabla 5 donde se detalla la operacionalización para la variable dependiente del presente estudio.

Tabla 4

Operacionalización de la variable Dependiente: Habilidades científicas

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y Rangos
Problematiza situaciones para hacer indagación	Delimita problemas	1	Ordinal	Logrado [16-20]
	Plantea preguntas científicamente investigables	2	Bueno (2)	
	Distingue variables de investigación	3		Proceso [11-15]
	Establece relaciones entre las variables	4	Regular (1)	Inicio [0-10]
Diseña estrategias para hacer una indagación	Formula hipótesis	5		
	Elabora un Plan	6	Deficiente (0)	
	Justifica la selección de materiales	7		
	Selecciona unidades de medida.	8		
	Justifica la credibilidad de las fuentes de información.	9		
	Selecciona Técnicas	10		

Nota: Ministerio de Educación (2016) Programa Curricular de Educación Secundaria (p. 179). Lima. Perú.

2.3 Población y Muestra

Tamayo y Tamayo (2003) definió la población como: “La totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades poseen una característica común, la que estudia y da origen a los datos de investigación” (p.16). Para el caso de la presente investigación, la población está conformada por 10 personas.

La muestra es CENSO pues se tomará a toda la población.

Tabla 5

Número de estudiantes del II ciclo del Programa de Ciencias Naturales

Especialidad	Ciclo	Muestra/GE
Ciencias Naturales	III	10
Total		10

Nota: Tomado de las Nóminas de matrícula III ciclo del Programa de estudios de Ciencias Naturales-2018 del IPNM.

Criterios de selección de muestra

En el Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (IPNM), la especialidad de Ciencias Naturales se caracteriza por tener el menor número de estudiantes. Esto responde a una problemática mundial, en las instituciones superiores, son pocos los estudiantes que se animan a seguir carreras relacionadas con la ciencia, lo cual constituye una paradoja, porque es justamente lo que los países necesitan para responder y enfrentar las demandas de la sociedad.

En esta línea, la realidad del Programa de estudios de Ciencias Naturales, es la siguiente, en el año 2018, primer año cuenta con 16 estudiantes, segundo año con 10 estudiantes, tercero con 6 estudiantes y quinto año, con 14 estudiantes. Cada grupo es singular porque tienen diferentes características y necesidades de aprendizaje.

En mi rol de docente de ciencias, detecté a través de mi curso de Biología I, que los estudiantes de segundo año, tenían serias deficiencias en sus aprendizajes y bajos niveles de logro en sus habilidades científicas, razón que motivó su selección como muestra para realizar esta investigación.

Ante esta realidad, para este trabajo de investigación no se ha considerado ningún criterio de selección, porque al resultar ser una muestra pequeña, se ha tomado a todos los estudiantes del ciclo III, los cuales constituyen el GE.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica

Sánchez y Reyes (2015) aseveraron que:

Las técnicas son el conjunto de reglas y procedimientos que permiten al investigador establecer la relación con el objetivo o sujeto de la investigación. Las técnicas varían y se seleccionan considerando el método de investigación que se emplee. Las técnicas pueden ser directas o indirectas (p.56).

La técnica por usar en la presente investigación será la observación.

Según la Universidad naval, en su fascículo metodología de la investigación, señala que la observación permite obtener información directa del contexto en que se hace la investigación; es un instrumento nodal para los estudios monográficos, etnográficos, historias de vida y estudios de caso. Reconocida también como la habilidad para reconocer y obtener datos del objeto de estudio, mirando detalladamente lo que interesa al investigador, en un espacio y tiempo delimitado y en situaciones particulares

Instrumentos

Los instrumentos son los medios por los cuales se procede a recoger los datos requeridos de una realidad en función a los objetivos de la investigación. De acuerdo con las características de la investigación se aplicará una Guía de Observación a la muestra para la recolección de datos que será de manera transversal.

El Instrumento de investigación es una Guía de Observación de elaboración propia, tomando como referencia la operacionalización de la variable.

Ficha Técnica para la variable Dependiente

Nombre del instrumento: Guía de Observación de las Habilidades Científicas

Autora: Mónica Silvana Villegas Romero

Año: 2018

Significación: Con dos dimensiones:

Primera dimensión: Problematisa situaciones para hacer indagación

Segunda dimensión: Diseña estrategias para hacer una indagación

Extensión: consta de 10 ítems.

Primera dimensión: 5 ítems.

Segunda dimensión: 5 ítems.

Administración: Individual

Ámbito de Aplicación: Estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (IPNM)

Duración: dos horas

Escala de medición: (2) Bueno; (1) Regular; (0) Deficiente

Niveles y Rangos:

Logrado [16 - 20]

Proceso [11 – 15]

Inicio [0 – 10]

Validación y confiabilidad del instrumento

En la validación del instrumento, los expertos, determinan si es aplicable a través de la evaluación a los aspectos de Pertinencia, Relevancia y Claridad. Después de su revisión y corrección se obtuvo:

Tabla 6

Validez del instrumento

Experto	Especialidad	Dictamen
Dra. Fátima Torres Cáceres	Metodólogo	Aplicable
Mg. Nathalia Rosalía Da Silva Orellano	Ciencias Naturales	Aplicable

Nota: Obtenido de las matrices de validación UCV

2.5 Métodos de análisis de datos

Técnicas Estadísticas en la aplicación de los instrumentos

A continuación, se describe las técnicas de análisis descriptivos e inferenciales que se empleó para el análisis de los datos, con la finalidad de contrastar las hipótesis de trabajo.

Se utilizó la prueba de los rangos con signo Wilcoxon que es un test estadístico de significancia no paramétrico. Empleado para la comparación de dos muestras relacionadas (cuando sólo existe 1 grupo de estudio con un antes y un después), es la alternativa no paramétrica de la prueba T de Student para muestras relacionadas, ya que no necesita cumplir los supuestos de normalidad, y el nivel de la variable es ordinal.

Para cumplir con los objetivos de la investigación y verificar la veracidad de la información acopiada; se hizo una revisión de los datos examinando en forma crítica cada uno de los instrumentos aplicados a fin de comprobar la integridad de sus respuestas.

Para el procesamiento de los datos se elaboró una base de datos utilizando el programa estadístico SPSS versión 23 en español y se registró los datos procedentes de los instrumentos. Luego se procedió a elaborar las tablas y respectivas figuras, según lo establecido en los objetivos de la investigación. Para la correcta representación de los datos se utilizó el Análisis Descriptivo, determinando las frecuencias y porcentajes. Para el caso del Análisis Inferencial: se aplicó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

La fórmula del estadístico a utilizarse es la siguiente:

$$T = \min(T+, T-)$$

Donde:

$T+$ = Suma de rangos correspondientes a las sumas positivas.

$T-$ = Suma de rangos correspondientes a las sumas negativas.

Para hallar el p valor exacto se aproximó a la distribución Z cuya formula es:

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

Donde:

n = tamaño de muestra.

S_+ = Suma de rangos de las diferencias positivas entre los datos.

Con el objetivo de categorizar las variables y dimensiones se presenta el baremo utilizado para la interpretación de resultados.

Variable Dependiente: Habilidades Científicas

Siendo las respuestas posibles por cada ítem 0 = Deficiente, 1= Regular, 2=Bueno y considerando que nuestro instrumento tiene 10 ítems, que hace un puntaje de datos máximo de 20 puntos y mínimo de 0 puntos, dividiéndose en 3 categorías se procederá a elaborar la escala de valoración según el siguiente baremo:

Tabla 7
Baremo del estudio

Rango	Nivel
0 - 10	Inicio
11 - 15	Proceso
16 - 20	Logrado

Nota: Obtenido del Instrumento de recolección de datos.

Los rangos y niveles se han adaptado del sistema de evaluación que propone el Ministerio de Educación para la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), niveles primaria y secundaria. Los niveles de logro, según el MINEDU (2016, p.2) “son categorías que clasifican a los estudiantes de acuerdo con su desempeño en las pruebas aplicadas en la ECE. La pertenencia a cada uno de estos niveles de logro permite describir los conocimientos y las habilidades que han desarrollado los estudiantes”

Así mismo, los niveles seleccionados, se relacionan con los niveles de aprendizaje que se propone en el Currículo Nacional 2016 los cuales se presenta la descripción de los logros en la siguiente tabla.

Tabla 8
Niveles y descripciones de logro

Nivel	Descripción
Logro esperado	Cuando el estudiante evidencia el nivel esperado respecto a la competencia, demostrando manejo satisfactorio en todas las tareas propuestas y en el tiempo programado.
En proceso	Cuando el estudiante está próximo o cerca al nivel esperado respecto a la competencia, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
En inicio	Cuando el estudiante muestra un progreso mínimo en una competencia de acuerdo con el nivel esperado. Evidencia con frecuencia dificultades en el desarrollo de las tareas, por lo que necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente.

Nota: Currículo Nacional de Educación Básica. MINEDU. 2016, p.105

2.6 Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación está elaborado cumpliendo los criterios establecidos por la Universidad César Vallejo, el cual sugiere a través de su formato el camino a seguir en el proceso de investigación. Asimismo, respeta derechos de autoría de la información bibliográfica haciéndose referencia de los autores tomados. Para su aplicación se solicitará el permiso correspondiente a través de Oficio firmado por la Escuela de Posgrado de la UCV.

III. RESULTADOS

Análisis de los resultados

Análisis Descriptivo

Tabla 9
Muestra de estudio

Genero del estudiante	n	Porcentaje
Hombre	1	10,0%
Mujer	9	90,0%
TOTAL	10	100,0%

Nota: Obtenido de la Nómina de Matrícula.

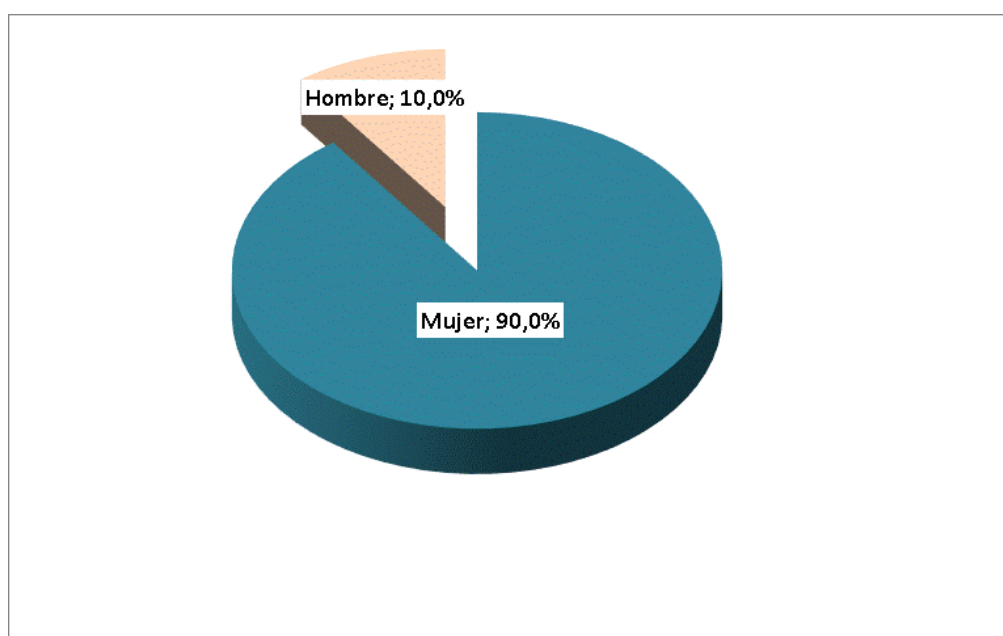


Figura 4. Conformación de la Muestra de Estudio.

Fuente: Tabla 9

La muestra está conformada por un total de 10 estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, concluyéndose que el mayor porcentaje lo integran las estudiantes mujeres representando el 90% (9 estudiantes); mientras que los estudiantes hombres sólo representa el 10% de la muestra (1 estudiante).

De la variable: Habilidades Científicas

a. Resultados durante el Pretest

Tabla 10

Nivel obtenido en la variable Habilidades Científicas en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	10	100,00%
Proceso	0	0,00%
Logrado	0	0,00%
Total	10	100,00%

Nota: Obtenido del Instrumento aplicado Pretest

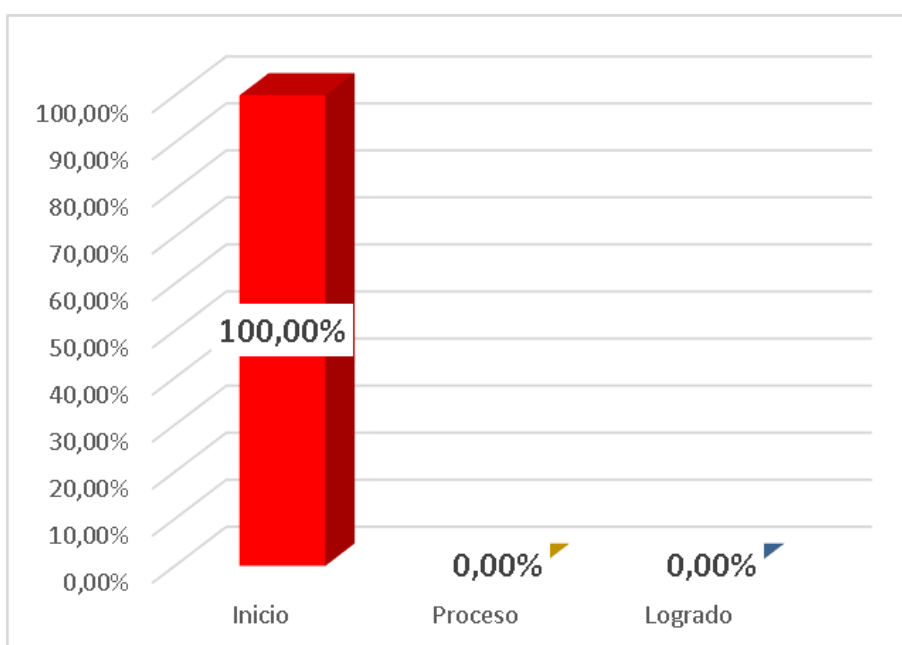


Figura 5. Nivel obtenido en la variable Habilidades Científicas en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales

Fuente: Tabla 10

Según nos muestra la Tabla 10 con su figura respectiva que representan los Niveles obtenidos en la variable Habilidades Científicas en los estudiantes de la especialidad Ciencias Naturales, de la guía de observación aplicada, se concluye que el 100% de los estudiantes se encuentra en el nivel de inicio, no habiendo representación alguna (0%) de estudiantes con niveles de Proceso y logro.

Tabla 11

Nivel obtenido en la dimensión Problemática en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	10	100,00%
Proceso	0	0,00%
Logrado	0	0,00%
Total	10	100,00%

Nota: Obtenido del Instrumento aplicado Pretest

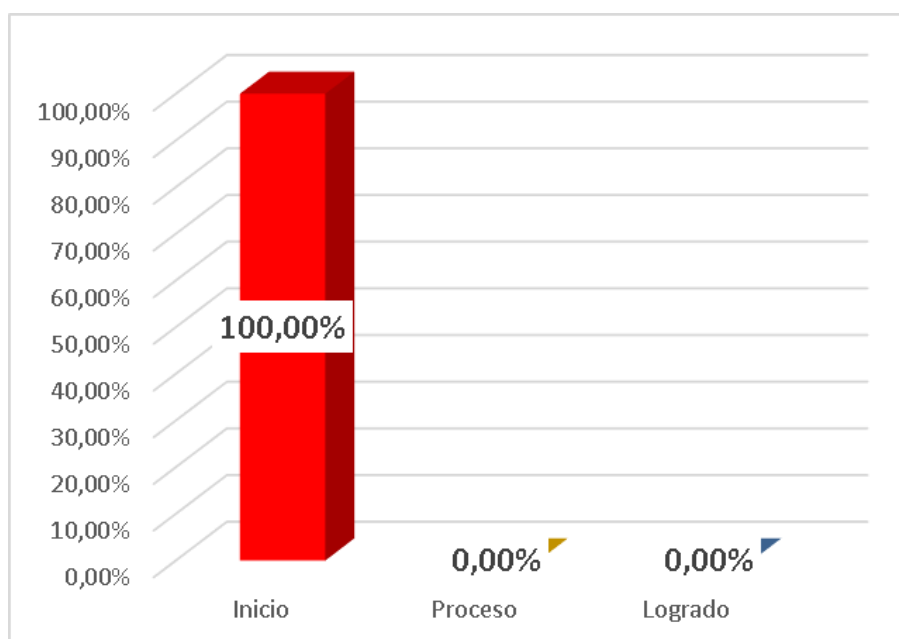


Figura 6. Nivel obtenido en la dimensión Problemática en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales

Fuente: Tabla 11

Según nos muestra la Tabla 11 con su figura respectiva que representan los Niveles obtenidos en la dimensión Problemática en los estudiantes de la especialidad Ciencias Naturales, de la guía de observación aplicada, se concluye que el 100% de los estudiantes se encuentra en el nivel de inicio, no habiendo representación alguna (0%) de estudiantes con niveles de Proceso y logro.

Tabla 12

Nivel obtenido en la dimensión Diseña estrategias en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	10	100,00%
Proceso	0	0,00%
Logrado	0	0,00%
Total	10	100,00%

Nota: Obtenido del Instrumento aplicado Pretest

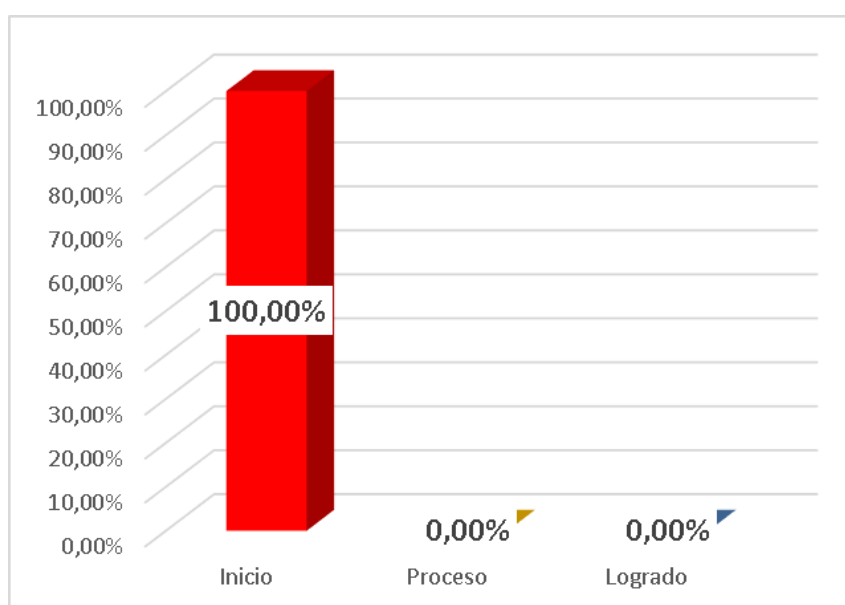


Figura 7. Nivel obtenido en la dimensión Diseña estrategias en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales

Fuente: Tabla 12

Según nos muestra la Tabla 12 con su figura respectiva que representan los Niveles obtenidos en la dimensión Diseña estrategias en los estudiantes de la especialidad Ciencias Naturales, de la guía de observación aplicada, se concluye que el 100% de los estudiantes se encuentra en el nivel de inicio, no habiendo representación alguna (0%) de estudiantes con niveles de Proceso y logro.

b. Resultados durante el Postest

Tabla 13

Nivel obtenido en la variable Habilidades Científicas en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	0	0,0%
Proceso	0	0,0%
Logrado	10	100,0%
Total	10	100,0%

Nota: Obtenido del Instrumento aplicado Postest

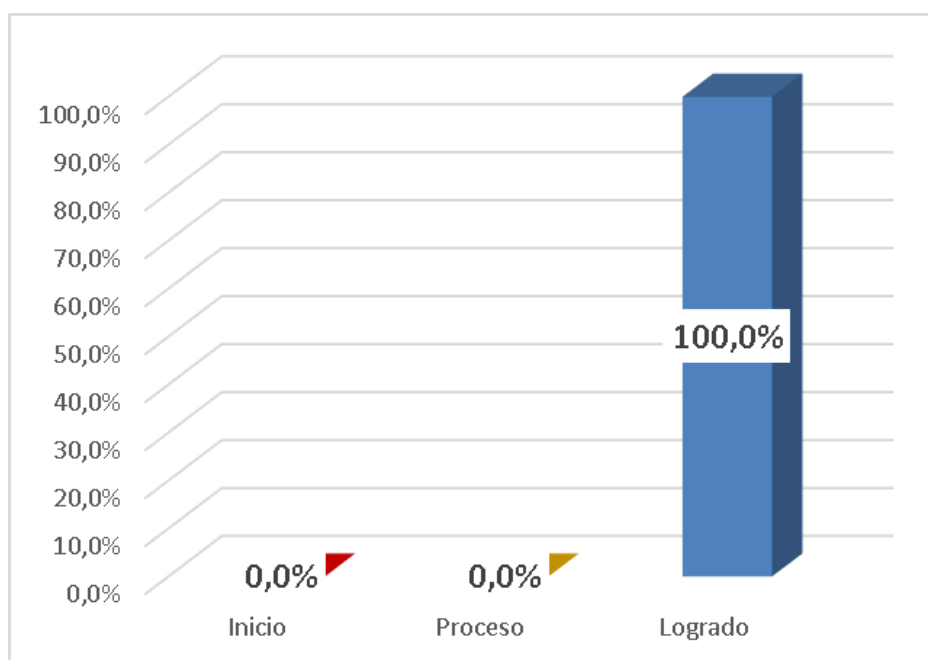


Figura 8. Nivel obtenido en la variable Habilidades Científicas en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales

Fuente: Tabla 13

Según nos muestra la Tabla 13 con su figura respectiva que representan los Niveles obtenidos en la variable Habilidades Científicas durante el postest, en los estudiantes de la especialidad Ciencias Naturales, de la guía de observación aplicada, se concluye que el 100% de los estudiantes se encuentra en el nivel Logrado, no habiendo representación alguna (0%) de estudiantes con niveles de Inicio y proceso.

Tabla 14

Nivel obtenido en la dimensión Problemática en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	0	0,0%
Proceso	1	10,0%
Logrado	9	90,0%
Total	10	100,0%

Nota: Obtenido del Instrumento aplicado Pretest

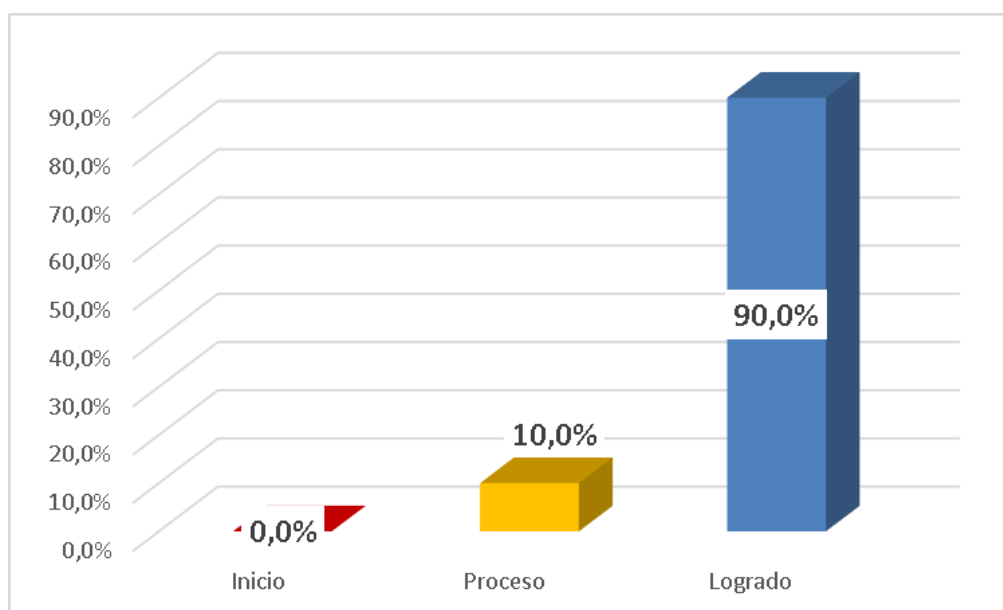


Figura 9. Nivel obtenido en la dimensión Problemática en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales

Fuente: Tabla 13

Según nos muestra la Tabla 14 con su figura respectiva que representan los Niveles obtenidos en la dimensión Problemática durante el posttest, en los estudiantes de la especialidad Ciencias Naturales, de la guía de observación aplicada, se concluye que la mayoría de estudiantes se encuentran en el nivel Logrado representando el 90%, (9 estudiantes) mientras que el 10%(1 estudiante) se encuentra en el nivel de proceso, no existiendo porcentaje alguno en el nivel de inicio (0%).

Tabla 15

Nivel obtenido en la dimensión Diseña estrategias en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	0	0,0%
Proceso	1	10,0%
Logrado	9	90,0%
Total	10	100,0%

Nota: Obtenido del Instrumento aplicado Pretest

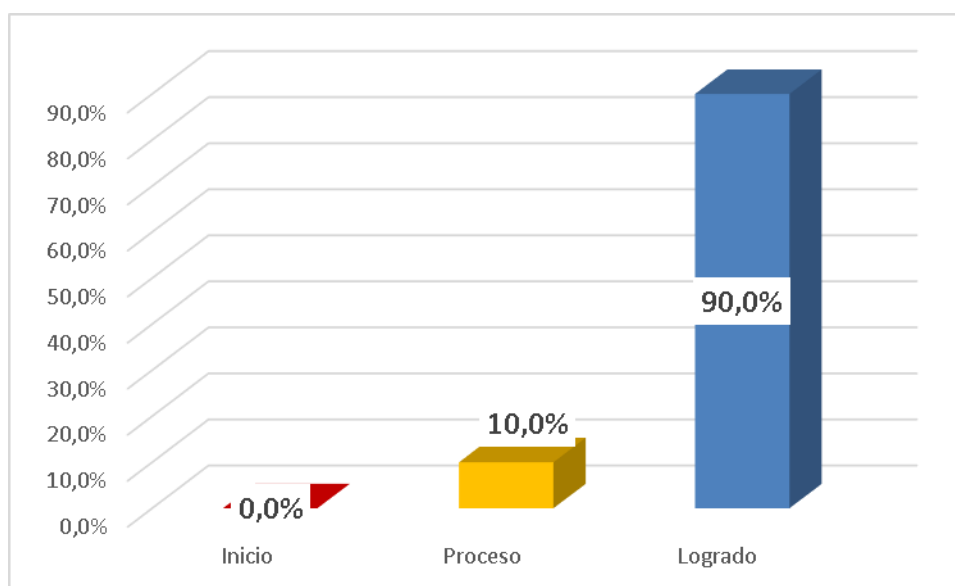


Figura 10. Nivel obtenido en la dimensión Diseña estrategias en los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales

Fuente: Tabla 14

Según nos muestra la Tabla 15 con su figura respectiva que representan los Niveles obtenidos en la dimensión Diseña estrategias durante el postest, en los estudiantes de la especialidad Ciencias Naturales, de la guía de observación aplicada, se concluye que la mayoría de estudiantes se encuentran en el nivel Logrado representando el 90%, (9 estudiantes) mientras que el 10% (1 estudiante) se encuentra en el nivel de proceso, no existiendo porcentaje alguno en el nivel de inicio (0%).

Análisis Inferencial y Contraste de Hipótesis.

Prueba de normalidad de los datos.

Planteamiento de la Hipótesis de Normalidad.

H_0 Si $p \geq 0,05$ datos se distribuyen de forma normal.

H_1 Si $p < 0,05$ datos no se distribuyen de forma normal

Nivel de significancia. 5% (0,05)

Estadístico de prueba: Test de Normalidad Shapiro-Wilk. El test de Shapiro-Wilk es un contraste de ajuste que se utiliza para comprobar si unos datos determinados (X_1, X_2, X_n) han sido extraídos de una población normal. Los parámetros de la distribución no tienen por qué ser conocidos y está adecuado para muestras pequeñas ($n \leq 50$).

El estadístico propuesto por Shapiro-Wilk es

$$W = \frac{D^2}{nS^2}$$

Donde D es la suma de las diferencias corregidas.

Regla de decisión.

$p \geq 0,05$ Los datos se distribuyen de forma normal.

$p < 0,05$ Los datos no se distribuyen de forma normal.

Tabla 16
Prueba de Normalidad

		Shapiro-Wilk			Regla de decisión
grupo		Estadístico	gl	Sig.	
control	Variable 1. Habilidades Científicas (Pretest)	,000	10	,000	No normal
	Dim1. Problematiza (Pretest)	,000	10	,000	No normal
	Dim2. Diseña estrategias (Pretest)	,000	10	,000	No normal
Experimental	Variable 1. Habilidades Científicas (Postest)	,000	10	,000	No normal
	Dim 1. Problematiza (Postest)	,366	10	,000	No normal
	Dim2. Diseña estrategias (Postest)	,366	10	,000	No normal

Nota: Calculado a partir de los datos.

Conclusión:

Para la variable Habilidades Científicas y sus dimensiones tanto en el pretest como el posttest los datos no se distribuyen de forma normal $p < ,05$ (ver tabla), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de normalidad, y las prueba estadística a usarse para la comparación entre grupos deberá ser no paramétrica. (Prueba de signos de rangos de Wilcoxon).

Contraste de Hipótesis General

Ho (Me1 = Me2). “La aplicación del Programa “Indagar y aprender” no influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018”

Ha. (Me1 \neq Me2) “La aplicación del Programa “Indagar y aprender” influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018”

Nivel de Significancia 5% (0,05)

Estadístico de prueba: Rangos con signo de Wilcoxon.

La fórmula del estadístico a utilizarse es la siguiente:

$$T = \min(T+, T-)$$

Donde:

$T+$ = Suma de rangos correspondientes a las sumas positivas.

$T-$ = Suma de rangos correspondientes a las sumas negativas.

Y

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

Donde:

n = tamaño de muestra.

S_+ = Suma de rangos de las diferencias positivas entre los datos.

Regla de Decisión

Si $T = \min(T^+, T^-) < \text{Valor crítico}$ (para $n=10$; valor Crítico=8 Tabla T de Wilcoxon)

y; $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

Tabla 17

Valor del Estadístico de Contraste.

		N	Rango Promedio	Suma de rangos (valor T)	Estadísticos de contraste(b)	
habilidades científicas - habilidades científicas	Rangos negativos	0(a)	,00	,00	Z	-3,162(b)
	Rangos positivos	10(b)	5,50	55,00	Sig. asintót. (bilateral)	,002
	Empates	0(c)				
	Total	10				

$postv1 < prev1_a$

$postv1 > prev1_b$

$postv1 = prev1_c$

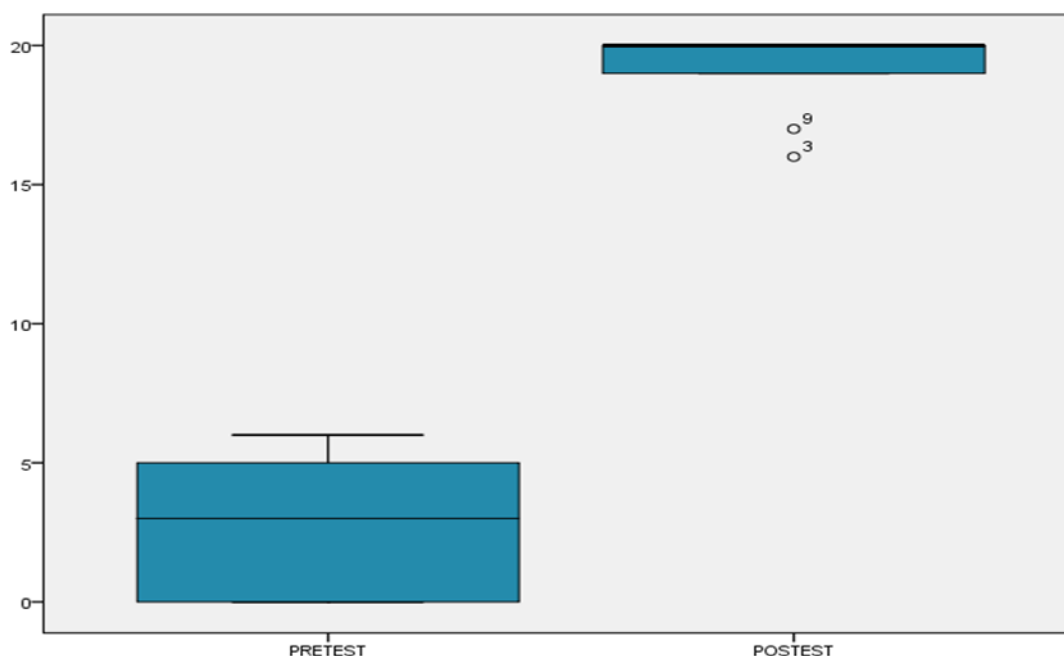


Figura 11. Nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales Antes y después.

Fuente: Tabla 17

Conclusión:

Se obtuvo un valor de $T_{\min} = 0 < 8$; y $Z = -3,162$ con $p \text{ valor} = 0,002$, puesto que el valor $T=0 < 8$ y que el valor de p es inferior al 5% (0,05) de significancia, y además en el diagrama de caja correspondiente que visualiza la distribución de los puntajes obtenidos de la variable denominada “habilidades científicas”, durante el pretest y posttest del grupo experimental, se observa que existen diferencias en ambos momentos, teniendo el posttest mayores puntajes, es así que el pretest solo se obtuvo de mediana 3, teniendo puntajes mínimos de 0 y máximo de 6 puntos, mientras que en el posttest su mediana asciende a 20, con puntajes mínimos de 16 (valor atípico) y máximo de 20 puntos, además el rango de puntajes del posttest es pequeño con respecto al puntaje máximo del instrumento, lo cual denota mayor nota obtenida por los estudiantes durante el posttest. Ello implica que a consecuencia de la aplicación del Programa “Indagar y aprender”, se ha logrado que las habilidades científicas de los estudiantes mejoren de forma significativa.

Por lo tanto, podemos concluir que:

La aplicación del Programa “Indagar y aprender” influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

Contraste de Hipótesis Específica 1

H_0 ($Me_1 = Me_2$). “La aplicación del Programa “Indagar y aprender” no incrementa el nivel de logro de la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018”

H_a . ($Me_1 \neq Me_2$) “La aplicación del Programa “Indagar y aprender” incrementa el nivel de logro de la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018”

Nivel de Significancia 5% (0,05)

Estadístico de prueba: Rangos con signo de Wilcoxon.

La fórmula del estadístico a utilizarse es la siguiente:

$$T = \min(T+, T-)$$

Donde:

$T+$ = Suma de rangos correspondientes a las sumas positivas.

$T-$ = Suma de rangos correspondientes a las sumas negativas.

Y

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

Donde

n = tamaño de muestra.

$S+$ = Suma de rangos de las diferencias positivas entre los datos.

Regla de Decisión

Si $T = \min(T+, T-) < \text{Valor crítico}$ (para $n=10$; valor Crítico=8 Tabla T de Wilcoxon)

y; $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

Tabla 18

Valor del Estadístico de Contraste.

		N	Rango Promedio	Suma de rangos (valor T)	Estadísticos de contraste(b)	
habilidad para problematizar - habilidad para problematizar	Rangos negativos	0(a)	,00	,00	Z	-3,051(b)
	Rangos positivos	10(b)	5,50	55,00	Sig. asintót. (bilateral)	,002
	Empates	0(c)				
	Total	10				

$\text{Posdim2} < \text{predim2}_a$

$\text{Posdim2} > \text{predim2}_b$

$\text{Postdim2} = \text{predim2}_c$

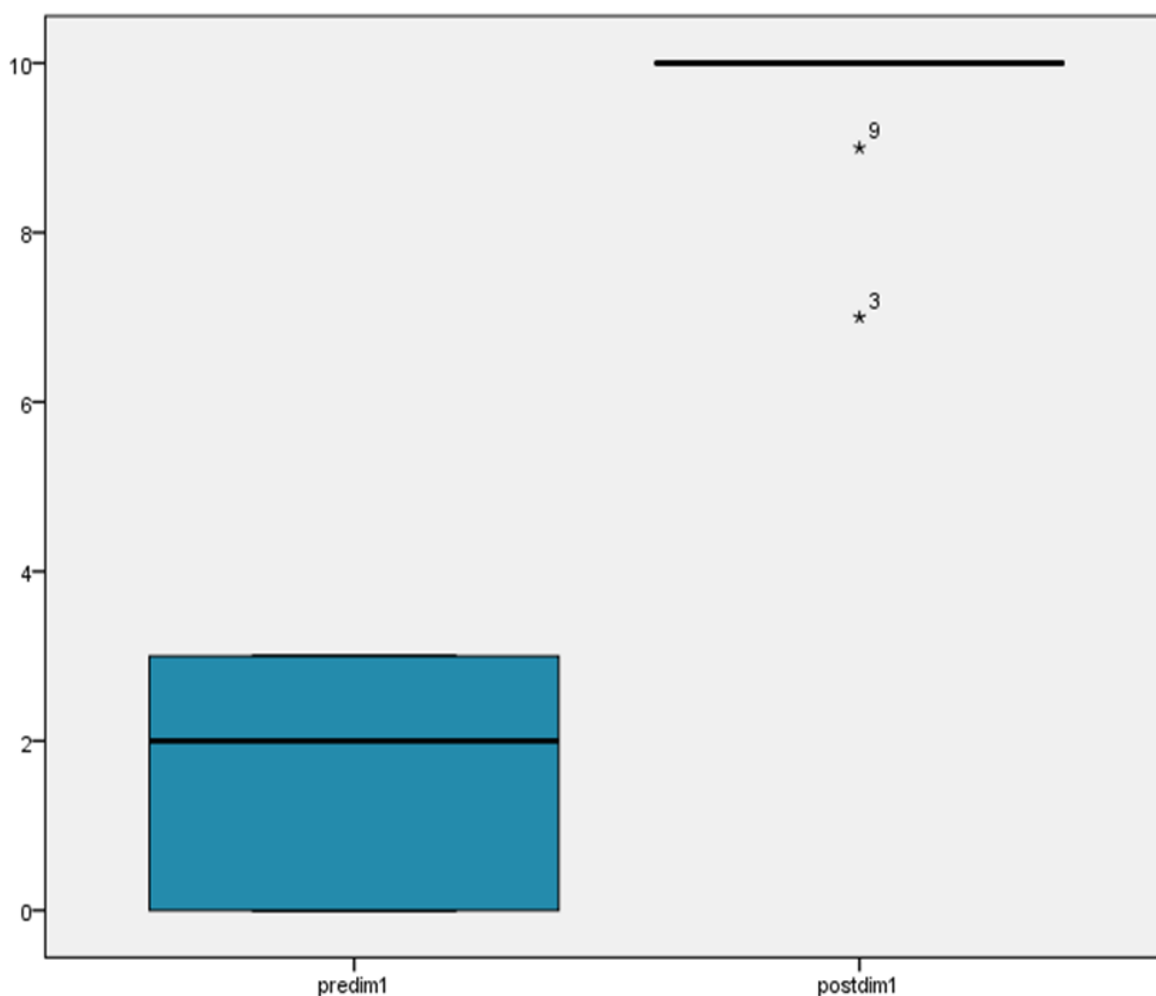


Figura 12. Nivel de logro de las habilidades para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales Antes y después.
Fuente: Tabla 18

Conclusión:

Se obtuvo un valor de $T_{min} = 0 < 8$; y $Z = -3,051$ con p valor = 0,002, puesto que el valor $T = 0 < 8$ y que el valor de p es inferior al 5% (0,05) de significancia, y además según el diagrama de caja correspondiente que visualiza la distribución de los puntajes obtenidos de la dimensión denominada “habilidad para problematizar”, durante el pretest y posttest del grupo experimental, se observa que existen diferencias en ambos momentos, teniendo el posttest mayores puntajes, es así que el pretest se solo se obtuvo de mediana 2, teniendo puntajes mínimos de 0 y máximo de 3 puntos, mientras que en el posttest su mediana asciende a 10, con puntajes mínimos de 7(valor atípico) y máximo de 10 puntos, además el rango de puntajes del

postest es prácticamente nulo con respecto al puntaje máximo del instrumento, lo cual denota que casi todos los alumnos han obtenido el puntaje máximo para esta dimensión. Ello implica que a consecuencia de la aplicación del Programa “Indagar y aprender”, se ha logrado que la habilidad para problematizar de los estudiantes mejore de forma significativa.

Por lo tanto, podemos concluir que:

“La aplicación del Programa “Indagar y aprender” incrementa el nivel de logro de la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018”

Contraste de Hipótesis Específica 2

Ho (Me1 = Me2). “La aplicación del Programa “Indagar y aprender” no incrementa el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias, para hacer una indagación, de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.”

Ha. (Me1 \neq Me2) “La aplicación del Programa “Indagar y aprender” incrementa el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias, para hacer una indagación, de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.”

Nivel de Significancia 5% (0,05)

Estadístico de prueba: Rangos con signo de Wilcoxon.

La fórmula del estadístico a utilizarse es la siguiente:

$$T = \min(T+, T-)$$

Donde:

$T+ =$ Suma de rangos correspondientes a las sumas positivas.

$T- =$ Suma de rangos correspondientes a las sumas negativas.

Y

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

Donde

Donde:

n = tamaño de muestra.

S₊ = Suma de rangos de las diferencias positivas entre los datos.

Regla de Decisión

Si T=min (T₊, T₋)<Valor crítico (para n=10 ; valor Critico=8 Tabla T de Wilcoxon)

y; p≤0.05 se rechaza H₀

Tabla 19

Valor del Estadístico de Contraste.

		N	Rango Promedio	Suma de rangos (valor T)	Estadísticos de contraste(b)	
habilidades científicas - habilidades científicas	Rangos negativos	0(a)	,00	,00	Z	-3,051(b)
	Rangos positivos	10(b)	5,50	55,00	Sig. asintót. (bilateral)	,002
	Empates	0(c)				
	Total	10				

postv₁ < prev_{1a}

postv₁ > prev_{1b}

postv₁ = prev_{1c}

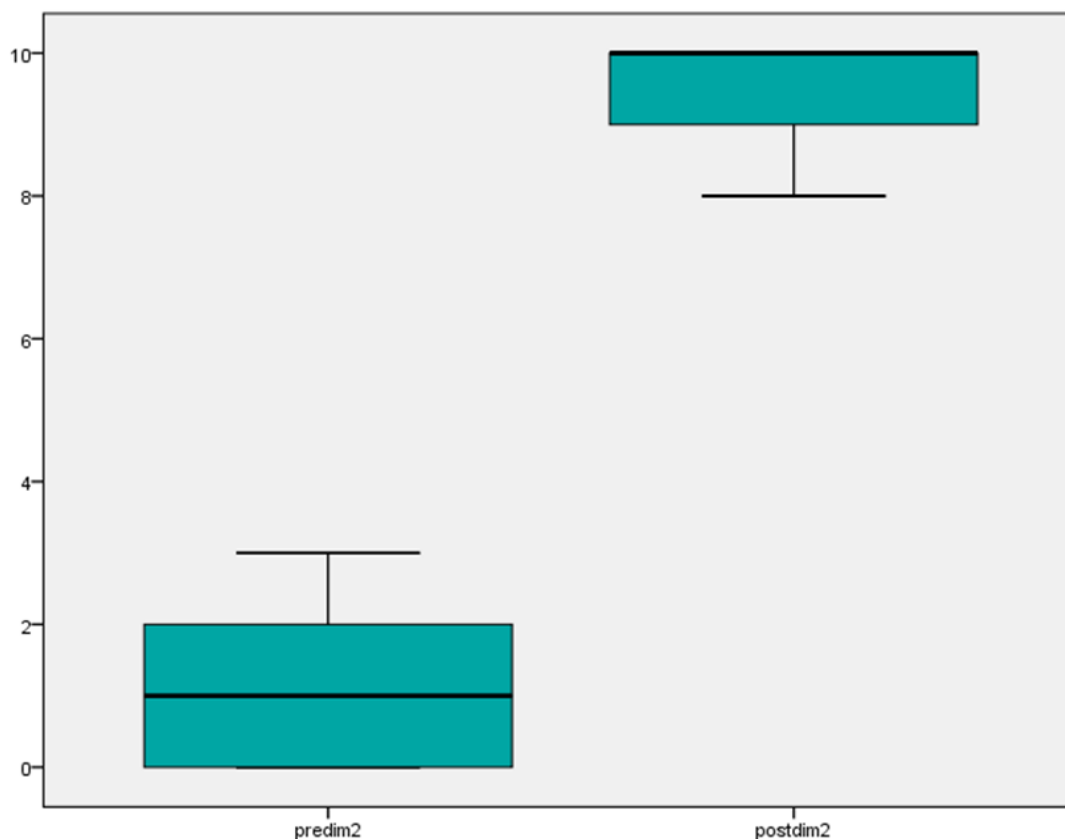


Figura 13. Nivel de logro de las habilidades para diseñar estrategias de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales Antes y después.

Fuente: Tabla 19

Conclusión:

Se obtuvo un valor de $T_{min} = 0 < 8$; y $Z = -3,051$ con p valor = 0,002, puesto que el valor $T = 0 < 8$ y que el valor de p es inferior al 5% (0,05) de significancia, y además según el diagrama de caja correspondiente que visualiza la distribución de los puntajes obtenidos de la dimensión denominada “habilidades para diseñar estrategias”, durante el pretest y posttest del grupo experimental, se observa que existen diferencias en ambos momentos, teniendo el posttest mayores puntajes, es así que el pretest se solo se obtuvo de mediana 1, teniendo puntajes mínimos de 0 y máximo de 3 puntos, mientras que en el posttest su mediana asciende a 10, con puntajes mínimos de 8 y máximo de 10 puntos, además el rango de puntajes del posttest es pequeño con respecto al puntaje máximo del instrumento, lo cual denota mayor nota obtenida por los estudiantes durante el posttest.. Ello implica que a consecuencia de la aplicación del Programa “Indagar y aprender”, se ha logrado que las habilidades para problematizar de los estudiantes mejoren de forma significativa.

Por lo tanto, podemos concluir que:

“La aplicación del Programa “Indagar y aprender” incrementa el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias, para hacer una indagación, de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018”

IV. DISCUSIÓN

Los resultados del contraste de la Hipótesis General de la prueba de Rangos de signo de Wilcoxon, nos determinaron un valor de $T_{min} = 0 < 8$; y $Z = -3,162$ con p valor $= 0,002$, puesto que el valor $T = 0 < 8$ y que el valor de p es inferior al 5% (0,05) de significancia, hacen referencia a la variable denominada “habilidades científicas”, de donde se tiene que los resultados del pre-test (antes) indican que el 100,0% de los estudiantes presenta niveles de inicio, mientras que al finalizar el programa (postest) se obtuvieron 100,0% de estudiantes con el nivel Logrado. Por lo tanto, se concluye que la aplicación del Programa “Indagar y aprender” influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.

Similares resultados obtuvo Bárcena (2015) en la investigación que realizó en la Escuela Superior Doctor Marañón- Madrid, en la aplicó también la metodología de indagación para lograr aprendizajes significativos de la Química, los resultados, demostraron que esta metodología de enseñanza, también influyó significativamente en el desempeño de los procedimientos y los niveles más complejos de resolución de las variables metodológicas y sus concepciones sobre reacciones químicas de los estudiantes del grupo experimental con respecto a los estudiantes del grupo control.

Ausubel, afirma que un aprendizaje es significativo cuando nuevas informaciones adquieren significado para el individuo a través de la interacción con conceptos existentes. Estos conceptos son previamente formados en la vida cotidiana. Explica además que las nuevas ideas e informaciones pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que conceptos relevantes o adecuados e inclusivos se encuentren apropiadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y sirvan, de esta forma, de anclaje a nuevas ideas y conceptos, por tanto, la metodología indagatoria aplicada aplica estos principios del aprendizaje significativo.

Los resultados del contraste de la Hipótesis Específica 1 de la Prueba de rangos de signo de Wilcoxon, nos determinaron un valor de $T_{min} = 0 < 8$; y $Z = -3,051$ con p valor $= 0,002$, puesto que el valor $T = 0 < 8$ y que el valor de p es inferior al 5% (0,05) de significancia, que hacen referencia a la dimensión denominada “habilidad para problematizar”, de donde se tiene que los resultados del pre-test (antes) indican que el

100,0% de los estudiantes presenta niveles de inicio, mientras que al finalizar el programa (postest) se obtuvieron 90,0% de estudiantes con el nivel Logrado y 10,0% con nivel de proceso. Por tanto se concluyó que la aplicación del Programa “Indagar y aprender” incrementa significativamente el nivel de logro de la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

En coherencia con los resultados de esta investigación, Cázares (2014) realizó una investigación en estudiantes de 4º y 5º semestres de la Licenciatura en Educación Primaria de la Escuela Normal del estado de México para recoger información de la forma en que aprenden a experimentar científicamente los futuros profesores de educación primaria para la enseñanza de las ciencias naturales. Llegando a la conclusión de que los futuros profesores de educación primaria aprenden ciencias para enseñar ciencias, y para ello emplean la estrategia de la actividad experimental, en tanto les permite potenciar en el niño sus capacidades de observación, percepción, formulación de preguntas y explicación de fenómenos de la naturaleza y que esta estrategia de enseñanza el estudiante puede construir ciencia en el aula, mediante el empleo del método científico.

En tal sentido, Bruner mencionó que los docentes que aplican estrategias activas con trabajos cooperativos proponen una actividad autorreguladora de investigación, usan la resolución de problemas y recurren a la comprobación de hipótesis, usan la teoría del aprendizaje por descubrimiento. De esta forma permiten que sus estudiantes comprendan la estructura de la materia que van a estudiar y desarrollen diversas habilidades en relación con la resolución de problemas y al pensamiento crítico. En consecuencia, las habilidades científicas, objetivo del estudio realizado.

Los resultados del contraste de la Hipótesis Específica 2 de la Prueba de rangos de signo de Wilcoxon, nos determinaron un valor de $T_{min} = 0 < 8$; y $Z = -3,051$ con p valor = 0,002, puesto que el valor $T = 0 < 8$ y que el valor de p es inferior al 5% (0,05) de significancia, de donde se tiene que los resultados del pre-test (antes) indican que el 100,0% de los estudiantes presenta niveles de inicio, mientras que al finalizar el programa (postest) se obtuvieron 90,0% de estudiantes con el nivel Logrado y 10,0% con nivel de proceso. Y se llegó a la conclusión, que la aplicación del Programa “Indagar y aprender

incrementa el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias, para hacer una indagación, de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.

Similares resultados obtuvo la investigación de Vadillo (2015) sobre la aplicación de la metodología ECBI, Perú, en la enseñanza de CTA desde la percepción de los docentes, quienes reconocieron la aplicabilidad y ventajas de la metodología ECBI en comparación a modelos de enseñanza tradicional demostrándose de esta manera que la aplicación de esta metodología logran un aprendizaje significativo, e incentivan el deseo de aprender ciencias en sus estudiantes permitiendo desarrollar las competencias y habilidades propuestas en el currículo.

Al respecto, El Diseño Curricular Básico Nacional (DCBN)- 2010 para la carrera profesional de profesor de educación secundaria en la especialidad de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), señala que este documento Curricular promueve el cuidado necesario a los aspectos académico-formativos requeridos para un desempeño idóneo, pertinente y de calidad por parte de los futuros docentes, el desarrollo de las competencias requeridas por los estudiantes como personas y futuros profesionales y el diseño, creación y uso de material didáctico para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, lineamientos en la que se sustenta la aplicación del Programa “Indagar y aprender en las habilidades científicas de los estudiantes de la Especialidad Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico - 2018.

El programa en mención, también se alineó con el Perfil del egresado 2014-2018 del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (IPNM), en la dimensión Gestión educativa y compromiso social, que señala la competencia global:” Gestiona los procesos de aprendizajes ejerciendo liderazgo pedagógico transformacional en el marco del respeto a la diversidad considerando los fundamentos teórico-metodológicos de la educación, respondiendo de manera pertinente a las características de los estudiantes y las demandas del siglo XXI brinda a sus estudiantes, los conocimientos científicos y pedagógicos para que estén en condiciones de promoverlos a sus estudiantes con el propósito de me enseñanza de las ciencias, y en consecuencia el logro de habilidades científicas.

V. CONCLUSIONES

Primera. La aplicación del Programa “Indagar y aprender” influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018, con prueba de Rangos de signo de Wilcoxon con $T_{\min}=0<8$; que obtuvo un valor de $Z = - 3,162$ con $p \text{ valor} = 0,002<0,05$; y además de obtenerse un 100,0% de estudiantes con el nivel Logrado.

Segunda. La aplicación del Programa “Indagar y aprender” incrementa el nivel de logro de la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018, con prueba de Rangos de signo de Wilcoxon con $T_{\min}=0<8$; que obtuvo un valor de $Z = - 3,051$ con $p \text{ valor} = 0,002<0,05$; además de obtenerse un 90,0% de estudiantes con el nivel Logrado y 10% con nivel de proceso.

Tercera. La aplicación del Programa “Indagar y aprender incrementa el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias, para hacer una indagación, de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018, con prueba de Rangos de signo de Wilcoxon con $T_{\min}=0<8$;que obtuvo un valor de $Z = - 3,051$ con $p \text{ valor} = 0,002<0,05$; además de obtenerse un 90,0% de estudiantes con el nivel Logrado y 10% con nivel de proceso.

VI. RECOMENDACIONES

En vista de los resultados obtenidos de nuestra investigación se hace necesario realizar las siguientes recomendaciones:

1. Aplicar en otros cursos afines de la especialidad de Ciencias Naturales, el Programa “Indagar y aprender” como guía y herramienta pedagógica, que permita mejorar el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.
2. Implementar talleres de complementación en el programa “Indagar y aprender” hacia los docentes del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.
3. Difundir el programa “Indagar y aprender” como guía y herramienta pedagógica en los diferentes campos educativos, que permita a los docentes de otros niveles educativos contextualizarla a las características y necesidades de aprendizajes de sus estudiantes con el propósito de mejorar el nivel de logro de sus habilidades científicas.

VII. REFERENCIAS

- Araya, V., Alfaro M., y Andonegui M. (2007) Constructivismo: Orígenes y perspectivas. *Laurus*. (24), 76-92. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111485004>
- Ariza, M., Aguirre, D., Quesada, A., Abril, A., y García, F. (2016). ¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes. *Enseñanza de las Ciencias* (2), 297-311. Recuperado de:
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_2_7_ex1017.pdf
- Bárcena A. (2015). *Estudio de la influencia de una metodología investigativa de resolución de problemas en el aprendizaje de la química en alumnos de Bachillerato*. (Tesis doctoral). Universidad de Complutense, Madrid, España. Recuperada de: <https://eprints.ucm.es/30524/1/T36151.pdf>.
- Bruner, J. (1963). *El proceso de la educación*. México: UTEHA.
- Bruner, J.(2001). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata
- Cázares, A. (2014). La actividad experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales Un estudio en la escuela normal del estado de México. *Ra Ximhai*. 10 (5). 135-148
 Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134009>
- Cañedo, I. (2008). *Fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (2011) *Plan Bicentenario. El Perú hacia el 2021*. Recuperado de
https://www.mef.gob.pe/contenidos/acerc_mins/doc_gestion/PlanBicentenarioversionfinal.pdf
- Chabalengula, V., y Mumba, F. (2012). Inquiry-based science education: A scenario on Zambia's high school science curriculum. *Science Education International*, 23 (4), 307-327.
- Coll, C.y otros (1995) *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Couso, D. (2014) De la Moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. *CRECIM*, 1-28. Recuperado de: http://www.apice-dce.com/actas/docs/conferencias/pdf/26ENCUENTRO_DCE-ConferenciaPlenariaInaugural.pdf –
- Delvac J. (2001) Hoy todos son constructivistas. *Educere*, 5 (15), 353-359. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/pdf/356/35651520.pdf>

- Domènech, J. (2014) Una secuencia didáctica de modelización, indagación y creación del conocimiento científico en torno a la deriva continental y la tectónica de placas. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. DOI: 10498/16932. Recuperado de: <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16932/12-662-Domenech.pdf>
- Edwards, C. (1997). Promoting Student Inquiry: Methods for developing the essential skills for inquiry-based investigating. *The Science Teacher*, 64(7), 18-21. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/24152314>
- García, J y Tobón, S. (2008) *Gestión del Currículum por competencias*. Lima: AB Representaciones Generales S.R.L.
- Guerra, P., y Montenegro H (2017). *Conocimiento pedagógico: explorando nuevas aproximaciones*. Chile. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v43n3/1517-9702-ep-S1517-9702201702156031.pdf>
- Guilar, M. (2009) Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural" *Educere*, vol. 13, núm. 44, enero-marzo, 2009, pp. 235-241
- Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. *Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP)*. Recuperado de: https://www.plataforma.uchile.cl/libros/evaluaci%C3%B3n_y_educaci%C3%B3n_en_ciencias_basada_en_la_indagaci%C3%B3n__aspectos_de_la_pol%C3%ADtica_y_la_pr%C3%A1ctica.pdf
- Harlen, W. (2014). Helping children's development of inquiry skills. *Inquiry in primary science education. IPS* 1: 5-19.
- Herrera, P. (2015). *El desafío de los profesores para aplicar el Enfoque Indagatorio en sus clases de ciencias* (Tesis de doctorado). Universidad de Salamanca, España. Recuperada de https://gedos.usal.es/jspui/bitstream/10366/128429/1/DPEE_HerreraPonceP_Desaf%C3%ADoprofesores.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill. Recuperado de: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

- Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (2017). *Currículo de Formación Inicial Docente. Promoción 2014-2018*. Lima: IPNM.
- Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (2017). *Plan Curricular de la especialidad de Ciencias Naturales*. Lima: IPNM.
- Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (2018). *Manual de Procedimientos del Sistema de Evaluación del Aprendizaje por Competencias*. Lima: IPNM.
- Ivic, I. (1994). Lev Semionovich Vygotsky. *UNESCO*. 24(3), 773-799. Recuperado de: <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/vygotskys.PDF>
- Lozano, I. (2014). *Taller de Sílabo*. Universidad de las Américas. Chile.
- Ministerio de Educación (2017). *Currículo Nacional*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2017) *Ley N° 28044 Ley General de Educación*: Ministerio de Educación. Recuperado <http://www.minedu.gob.pe/comunicado/pdf/normativa-2018/ley-28044/ds-011-2012-24-11-2017.pdf>
- Ministerio de Educación (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2008) *Proyecto Educativo Nacional al 2021*. CNE.
- Ministerio de Educación (2016) *Plan Estratégico Sectorial Multianual de Educación 2016-2021*. PESEM
- Ministerio de Educación (2018) *Resultados de la Evaluación Piloto: Comprensión Lectora de los estudiantes del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico*. Lima: Ministerio de Educación.
- Muñoz A. (2014). *La indagación como estrategia para favorecer la enseñanza de las Ciencias Naturales*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. Recuperado de: http://bdigital.unal.edu.co/47669/1/25290775_ADRIANA.pdf
- National Research Council (2012) *A Framework for K-12 Science Education*. Washington DC: National Academies Press.
- National Research Council, (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, D.C. National Academy Press,
- Pozo J. (1997). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. España: Morata. Recuperado de: www.kimerius.es/app/download/5793780870/Teorías+cognitivas+del+aprendizaje.pdf
- Pozo, J. (1997) *Enfoques para la enseñanza de las ciencias*. Madrid. España: Morata. Recuperado de: http://www.geocities.ws/javi_her/lec_9b.pdf

- Pozo, J. y Gómez, M. (2001) *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Proyecto Tuning Europa (2006) Recuperado de <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>
- Oyarce Gilbert (2015). *Autopercepción de las habilidades y actitudes para realizar el trabajo de investigación científica y su relación con los conocimientos de la metodología de la investigación de los estudiantes de maestría de la Universidad Nacional de Educación* ". (Tesis de doctorado). Universidad Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. Recuperada de: <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/268>
- Reyes C. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación*, 23(4), 415-421. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n4/v23n4a2.pdf>
- Reyes, D., y García, Y. (2014) Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemática. *Educación*, 17 (2), 271-285. Doi. 10.5294/edu.2014.17.2.4. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v17n2/v17n2a04.pdf>
- Sánchez H. (2012) *Formación de Competencias investigativas en las y los estudiantes de la asignatura de Ciencias Naturales*. (Tesis de Maestría) Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa, Honduras.
- Sánchez, H. y Reyes, C. (2009). *Metodología de la Investigación y Diseños en la Investigación Científica*. Lima, Perú: Visión Universitaria.
- Serrano J., y Pons R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13 (1), 1-27 Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/155/15519374001.pdf>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Education Review*, 57, (1), 1-22, 1987.
- UNESCO (2000). *Declaración de Budapest sobre la Ciencia y el uso del saber científico. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso*. Paris. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001229/122938so.pdf>
- UNESCO (2015). *La Educación para todos. Logros y desafíos*. Paris. Francia: UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232565s.pdf>
- UNESCO (2016). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>
- Vadillo, E.(2015). *Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnología y Ambiente en diferentes prácticas*

docentes (Tesis de Maestría) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Recuperado de

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6420/VADILLO_CARRASCO_ESTHER_APLICACION_METODOLOGIA.pdf?sequence=1

Vergara, C., Cofré, H. (2014). Conocimiento pedagógico del contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? *Scielo*, 40 (2), 323-328. Recuperado de:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052014000200019

VIII. ANEXOS

A. MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL INFORME DE TESIS

Matriz de Consistencia							
Título: Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de los estudiantes de la especialidad Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018							
Autor: Mónica Silvana Villegas Romero							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores				
Problema General: ¿Qué influencia tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018?	Objetivo general: Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018 Objetivos específicos - Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en el nivel de logro de la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018. - Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias para hacer una indagación de los estudiantes del III ciclo	Hipótesis general: La aplicación del Programa “Indagar y aprender” influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018 Hipótesis específicas: - La aplicación del Programa “Indagar y aprender” incrementa el nivel de logro de la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018. - La aplicación del	Variable Independiente: Programa “Indagar y aprender”				
			Programa “Indagar y aprender”	Sesiones de Aprendizaje Fichas de aplicación	<ol style="list-style-type: none">1. Delimitamos problemas sobre las biomoléculas orgánicas2. Aprendemos a formular preguntas investigables en relación con las biomoléculas orgánicas3. Explicamos las diferencias de las variables de la indagación sobre biomoléculas orgánicas4. Descubrimos las relaciones entre las variables de la indagación5. Formulamos las hipótesis de las preguntas investigables sobre biomoléculas.6. Diseñamos un plan de estrategias para el estudio de biomoléculas orgánicas7. Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (I)8. Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (II)9. Seleccionamos unidades de medida para recoger datos.10,11. Descubrimos fuentes de información confiables para el estudio de las moléculas.12. Nos informamos sobre las técnicas para recoger datos.		
Problemas Específicos: - ¿Qué influencia tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias para hacer una indagación, de los estudiantes del III ciclo de			Variable Dependiente: Habilidades Científicas				
			Dimensiones*	Indicadores	Ítems (Ficha de observación)	Escala de valores	Niveles o rangos

la especialidad de Ciencias Naturales del IPNM?	de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico-2018.	Programa “Indagar y aprender incrementa el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias, para hacer una indagación , de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico-2018.	Problematisa	<p>Delimita problemas</p> <p>Plantea preguntas investigables</p> <p>Distingue variables de investigación</p> <p>Establece relaciones entre las variables</p>	<p>1. Menciona qué conocimientos científicos se relacionan con el problema en una ficha de trabajo.</p> <p>2. Formula preguntas referidas al problema que puedan ser indagadas, con respaldo en fuentes bibliográficas especializadas en una ficha de indagación.</p> <p>3. Diferencia las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación en un cuadro de diferencias.</p> <p>4. Establece posibles relaciones entre las variables independientes y las dependientes a partir de su revisión</p>	<p>2 Bueno</p> <p>1 Regular</p> <p>0 Deficiente</p>	<p>LOGRADO (16-20)</p> <p>PROCESO (11-15)</p> <p>INICIO (0-10)</p>
---	---	---	---------------------	--	--	---	--


					<p>bibliográfica en una ficha de indagación.</p> <p>5. Formula hipótesis en base a la relación que existe entre las variables en una ficha de indagación.</p> <p>6. Elabora un plan usando una variedad de métodos para controlar variables y dar respuesta a su pregunta en una ficha de indagación.</p> <p>7. Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes en una ficha de indagación.</p> <p>8. Elige las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos</p>		
			Diseña estrategias	<p>Formula hipótesis</p> <p>Elabora un Plan</p> <p>Selecciona herramientas, materiales, equipos o instrumentos.</p> <p>Selecciona unidades de medida.</p>			

				<p>Justifica la credibilidad de las fuentes de información.</p> <p>Selecciona Técnicas</p>	<p>considerando el margen de error que se relaciona con las mediciones de las variables en una ficha de indagación.</p> <p>9. Justifica la credibilidad de diferentes fuentes de información que respondan a su pregunta de indagación en una ficha de indagación.</p> <p>10. Selecciona técnicas para recoger datos (entrevistas, cuestionarios, observaciones, etc.) que se relacionen con las variables estudiadas en su indagación en una ficha de indagación.</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

Escala: D= deficiente; R=regular; B= bueno

C. ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Fátima Del Socorro Cáceres, docente de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo Sede Lima este S.J.L, revisora de la tesis titulada:

“ Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de estudiantes, especialidad Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico – 2018” de la estudiante **Mónica Silvana Villegas Romero**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

S.J.L. 11 de agosto de 2018




Firma

Dra. Fátima Del Socorro Torres Cáceres

DNI:10670820

							
Elabora	Dirección de Investigación	Revisó		Responsable del SGC		Vicerrectorado de Investigación	

D. PANTALLAZO TURNUTIN

Feedback Studio - Google Chrome
 Es seguro | <https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&u=1051413494&s=1&o=987857515>

feedback studio | Programa "Indagar y aprender" en las habilidades científicas de estudiantes, especialidad ciencias naturales del Instituto

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROGRAMA "INDAGAR Y APRENDER" EN LAS HABILIDADES CIENTÍFICAS DE ESTUDIANTES, ESPECIALIDAD CIENCIAS NATURALES DEL INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTECRICO - 2018.

Tesis para optar el Grado Académico de:
 Maestra en Educación

AUTORA:
 Br. Mónica Silvana Villegas Romero


Resumen de coincidencias

24 %

1	uaimlosmochis.org Fuente de Internet	1 %
2	www.quetegustariaest... Fuente de Internet	1 %
3	aprendizajeignificativo.... Fuente de Internet	1 %
4	repensarlaquimica.files... Fuente de Internet	1 %
5	share.pdfonline.com Fuente de Internet	1 %
6	www.observatorioeduc... Fuente de Internet	1 %
7	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1 %

Página: 1 de 73 Número de palabras: 16230 Text-only Report | High Resolution Activado

E. AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo MÓNICA SILVANA VILLEGAS ROMERO, identificado con DNI N° 07019953, egresado de la Escuela Profesional de Posgrado de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

“PROGRAMA “INDAGAR Y APRENDER” EN LAS HABILIDADES CIENTÍFICAS DE ESTUDIANTES, ESPECIALIDAD CIENCIAS NATURALES DEL INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTECRISTO – 2018; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


FIRMA

DNI: 07019953

FECHA: 11 de agosto del 2018

 Elaboró	 Dirección de Investigación	Revisó	 Responsible del SGC	 VICERRECTORADO DE Investigación
--	---	--------	---	--

F.AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO****AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
Mgtr. Miguel Ángel Pérez Pérez

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Mónica Silvana Villegas Romero

INFORME TÍTULADO:

**Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de estudiantes,
especialidad Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico – 2018.**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Maestra en Educación

SUSTENTADO EN FECHA: 16 de agosto de 2018

NOTA O MENCIÓN: 17



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

G. CARTA DE PRESENTACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Escuela de Posgrado

“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

Lima, 19 de junio de 2018

Carta P.164 – 2018 EPG – UCV LE

SEÑOR(A)

HERMANA SOCORRO DEL PILAR CARDÓ FRANCO
INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTEERRICO

Atención:

DIRECTORA GENERAL

Asunto: Carta de Presentación alumno MÓNICA SILVANA VILLEGAS ROMERO

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted, para presentar a **MÓNICA SILVANA VILLEGAS ROMERO** identificado(a) con DNI N.º **07019953** y código de matrícula N.º **7001136637**; estudiante del Programa de **MAESTRÍA EN EDUCACIÓN** quien se encuentra desarrollando el Trabajo de Investigación (Tesis):

PROGRAMA INDAGAR Y APRENDER EN LAS HABILIDADES CIENTÍFICAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESPECIALIDAD CIENCIAS NATURALES, INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTEERRICO-2018

En ese sentido, solicito a su digna persona facilitar el acceso de nuestro(a) estudiante a su Institución a fin de que pueda aplicar entrevistas a las área correspondientes y poder recabar información necesaria.

Con este motivo, le saluda atentamente,



Dr. Raúl Delgado Arenas
Jefe de Unidad
ESCUELA DE POSGRADO
FILIAL LIMA – CAMPUS LIMA ESTE



LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.:(+511) 202 4342 Fax.:(+511) 202 4343
LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Canto Rey, San Juan de Lurigancho Tel.:(+511) 200 9030 Anx.:2510.
ATE Carretera Central Km. 8.2 Tel.:(+511) 200 9030 Anx.: 8184
CALLAO Av. Argentina 1795 Tel.:(+511) 202 4342 Anx.: 2650.

H. MATRICES DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

Guía de observación de habilidades científicas

OBJETIVO:

Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

VARIABLE QUE EVALÚA:

Habilidades científicas

DIRIGIDO A:

III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

Torres Cáceres Fátima Del Socorro

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

Doctora *en Educación*

VALORACIÓN:

Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
----------	-----------------	-------	------	----------



FIRMA DEL

EVALUADOR

DNI. *10670820*

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: HABILIDADES CIENTÍFICAS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Problematisa	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Menciona qué conocimientos científicos se relacionan con el problema en una ficha de trabajo	✓		✓		✓		
2	Formula preguntas referidas al problema que puedan ser indagadas, con respaldo en fuentes bibliográficas especializadas en una ficha de Indagación.	✓		✓		✓		
3	Diferencia las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación en un cuadro de diferencias.	✓		✓		✓		
4	Establece posibles relaciones entre las variables independientes y las dependientes a partir de su revisión bibliográfica en una Ficha de trabajo.	✓		✓		✓		
5	Formula hipótesis en base a la relación que existe entre las variables en una ficha de Indagación	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Diseña estrategias para hacer una indagación	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Elabora un plan usando una variedad de métodos para controlar variables y dar respuesta a su pregunta en una ficha de indagación	✓		✓		✓		
7	Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes en una ficha de indagación	✓		✓		✓		
8	Elige las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos considerando el margen de error que se relaciona con las mediciones de las variables en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		
9	Justifica la credibilidad de diferentes fuentes de información que respondan a su pregunta de indagación en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		
10	Selecciona técnicas para recoger datos (entrevistas, cuestionarios, observaciones, etc.) que se relacionen con las variables estudiadas en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si tiene suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Torres Cáceres Fátima Del Socorro

DNI: 10670820

Grado y Especialidad del validador: *Dra. en Educación - Espec. Metodología de Investigación*

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

SJL.16 de Junio del 2018

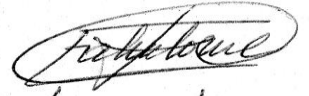
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



MATRIZ DE VALIDACIÓN

TÍTULO DE LA TESIS : Programa "Indagar y aprender" en las habilidades científicas de los estudiantes de la especialidad Ciencias Naturales, Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEMS	ESCALA DE MEDICIÓN			CRITERIOS DE EVALUACIÓN				OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
				I	P	L	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN	RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR	RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM	RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA RESPUESTA	
HABILIDADES CIENTÍFICAS	PROBLEMATIZA	Delimita problemas	1. Menciona qué conocimientos científicos se relacionan con el problema en una ficha de trabajo				✓	✓	✓	✓	
		Plantea preguntas investigables	2. Formula preguntas referidas al problema que puedan ser indagadas, con respaldo en fuentes bibliográficas especializadas en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	
		Distingue variables de investigación	3. Diferencia las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación				✓	✓	✓	✓	
		Establece relaciones entre las variables	4. Establece posibles relaciones entre las variables independientes y las dependientes a partir de su revisión bibliográfica en una ficha de trabajo.				✓	✓	✓	✓	
		Formula hipótesis	5. Formula hipótesis en base a la relación que existe entre las variables en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	
	DISEÑA ESTRATEGIAS	Elabora un plan	6. Elabora un plan usando una variedad de métodos para controlar variables y dar respuesta a su pregunta en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	
		Selecciona herramientas, materiales, equipos o instrumentos	7. Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	
		Selecciona unidades de medida.	8. Elige las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos considerando el margen de error que se relaciona con las mediciones de las variables en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	
		Justifica la credibilidad de las fuentes de información.	9. Justifica la credibilidad de las fuentes de información en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	
		Selecciona Técnicas	10. Selecciona técnicas para recoger datos (entrevistas, cuestionarios, observaciones, etc.) que se relacionen con las variables estudiadas en su indagación. Ficha.				✓	✓	✓	✓	


 Dr. Fátima Torres C.
 DNI 10670825

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:

Guía de observación de habilidades científicas

OBJETIVO:

Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa "Indagar y aprender" en las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

VARIABLE QUE EVALÚA:

Habilidades científicas

DIRIGIDO A:

III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

Da Silva Arellano Nathalia Rosalé

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

VALORACIÓN:

Magister en Educación
UNIFE

Muy alto	<u>Alto</u>	Medio	Bajo	Muy bajo
----------	-------------	-------	------	----------




FIRMA DEL

EVALUADOR: Nathalia R. Da Silva Arellano

DNI...09673653.....

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: HABILIDADES CIENTÍFICAS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Problematiza	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Menciona qué conocimientos científicos se relacionan con el problema en una ficha de trabajo.	✓		✓		✓		
2	Formula preguntas referidas al problema que puedan ser indagadas, con respaldo en fuentes bibliográficas especializadas en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		
3	Diferencia las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación en un cuadro de diferencias.	✓		✓		✓		
4	Establece posibles relaciones entre las variables independientes y las dependientes a partir de su revisión bibliográfica en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		
5	Formula hipótesis en base a la relación de las variables en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Diseña estrategias para hacer una indagación	Si	No	Si	No	Si	No	
9	Elabora un plan usando una variedad de métodos para controlar variables y dar respuesta a su pregunta en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		
10	Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		
11	Elige las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos considerando el margen de error que se relaciona con las mediciones de las variables en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		
12	Justifica la credibilidad de diferentes fuentes de información que respondan a su pregunta de indagación en una ficha de indagación.	✓		✓		✓		
13	Selecciona técnicas para recoger datos (entrevistas, cuestionarios, observaciones, etc.) que se relacionen con las variables estudiadas en su indagación.	✓		✓		✓		


 Mg. Nathalie Da Silva

Apellidos y nombres del juez validador: Da Silva Arellano Nathalia Rosalía

DNI: 09673653

Grado y Especialidad del validador: Magister en Educación

¹ **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

SJL.16 de Junio del 2018

Suficiencia..

MATRIZ DE VALIDACIÓN

TÍTULO DE LA TESIS : Programa " Indagar y aprender" en las habilidades científicas de los estudiantes de la especialidad Ciencias Naturales, Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEMS	ESCALA DE MEDICIÓN			CRITERIOS DE EVALUACIÓN				OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
				0	1	2	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN	RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR	RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL INDICADOR	RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
HABILIDADES CIENTÍFICAS	PROBLEMATIZA	Delimita problemas	1. Menciona qué conocimientos científicos se relacionan con el problema en una ficha de trabajo				✓	✓	✓	✓	
		Plantea preguntas investigables	2. Formula preguntas referidas al problema que puedan ser indagadas, con respaldo en fuentes bibliográficas especializadas en una ficha de indagación				✓	✓	✓	✓	
		Distingue variables de investigación	3. Diferencia las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación en un cuadro de diferencias.				✓	✓	✓	✓	
		Establece relaciones entre las variables	4. Establece posibles relaciones entre las variables independientes y las dependientes a partir de su revisión bibliográfica				✓	✓	✓	✓	
		Formula hipótesis	5. Formula hipótesis en base a la relación de las variables en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	
	DISEÑA ESTRATEGIAS	Elabora un plan	6. Elabora un plan usando una variedad de métodos para controlar variables y dar respuesta a su pregunta en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	
		Selecciona herramientas, materiales, equipos o instrumentos	7. Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes en una ficha de indagación				✓	✓	✓	✓	
		Selecciona unidades de medida.	8. Elige las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos considerando el margen de error que se relaciona con las mediciones de las variables en una ficha de indagación				✓	✓	✓	✓	
		Justifica la credibilidad de las fuentes de información	9. Justifica la credibilidad de las fuentes de información en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	
		Selecciona Técnicas	10. Selecciona técnicas para recoger datos (entrevistas, cuestionarios, observaciones, etc.) que se relacionen con las variables estudiadas en su indagación en una ficha de indagación.				✓	✓	✓	✓	

Mg. Nathalia R. Da Silva D.
Nathalia

I. BASE DE DATOS

VARIABLE

Pretest

ESTUDIANTE	item 1	item2	item3	item4	item5	item6	item7	item8	item9	item10
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
6	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1

0=Deficiente 1=Regular 2=Bueno

Postest

ESTUDIANTE	item 1	item2	item3	item4	item5	item6	item7	item8	item9	item10
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

0=Deficiente 1=Regular 2=Bueno

J. PROGRAMA DE APLICACIÓN

PROGRAMA DE APLICACIÓN “INDAGAR Y APRENDER”

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. I. E	:	INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTECERRICO
1.2 NIVEL	:	SUPERIOR
1.3 ESCUELA PROFESIONAL:		CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
1.4 ESPECIALIDAD	:	CIENCIAS NATURALES
1.5 DIRECTORA	:	PILAR CARDÓ FRANCO
1.6 RESPONSABLE	:	Br. MÓNICA SILVANA VILLEGAS ROMERO
1.7 DURACIÓN	:	DOS MESES (JUNIO-JULIO 2018)

II. FUNDAMENTACIÓN:

El programa “Indagar y aprender”, es una propuesta metodológica para la enseñanza de las ciencias centrada en la indagación, una metodología que está ampliamente desarrollada en el campo educativo de los niveles inicial, primaria y secundaria, sin embargo, aún muy poco en el nivel superior, específicamente en las instituciones de formación magisterial. Tiene el propósito de buscar la generación del conocimiento científico a través de la propia investigación porque brinda a los estudiantes la oportunidad para tomar parte en actividades muy similares a aquellas que realizan los científicos para desarrollar la comprensión de determinados fenómenos y practicar diferentes tipos de habilidades. Así mismo pretende colaborar con el docente formador que siempre está en la búsqueda de nuevas formas de enseñanza de las ciencias con el fin de promover la formación de docentes de la especialidad de Ciencias Naturales con una sólida formación

científica, capacidades, actitudes positivas frente a la ciencia y un conjunto de habilidades científicas.

El programa consta de doce sesiones de aprendizaje que serán aplicadas a los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, 2018.

III. OBJETIVO DEL PROGRAMA

Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

III. ESTUDIANTES A LOS QUE VA DIRIGIDO:

El Programa está dirigido a los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

IV. HABILIDADES QUE DESARROLLA EL PROGRAMA INDAGAR Y APRENDER:

Tabla
Las habilidades del Programa Indagar y Aprender

<i>Descripción de la habilidad</i>	
<i>Habilidad</i>	
<i>Problematiza situaciones para hacer indagación</i>	Plantea preguntas sobre hechos y fenómenos naturales, interpreta situaciones y formula hipótesis
<i>Diseña estrategias para hacer una indagación</i>	Propone actividades que permita construir un procedimiento, seleccionar materiales, instrumentos e información para comprobar o refutar las hipótesis.

Nota: Basado en las capacidades que propone el MINEDU (2016) para el Programa Curricular de Educación Secundaria.p.179. Lima. Perú.

IV. METODOLOGÍA

Se desarrollará las siguientes actividades:

1. Aplicación la Ficha de Observación de inicio a todos los estudiantes de la muestra.
2. Aplicación las sesiones de aprendizaje utilizando La metodología indagatoria.
3. Se observará el desarrollo de las habilidades para problematizar y diseñar estrategias para hacer una indagación.
4. Aplicación la Ficha de Observación de salida.

V. SESIONES DE APRENDIZAJE

A continuación, se presenta un listado de las sesiones del programa “Indagar y aprender”, las mismas que se detallarán en el anexo 5.

Nro. Sesión	Títulos
1	Delimitamos problemas sobre las biomoléculas orgánicas
2	Aprendemos a formular preguntas investigables en relación con las biomoléculas orgánicas
3	Explicamos las diferencias de las variables de la indagación sobre biomoléculas orgánicas
4	Descubrimos las relaciones entre las variables de la indagación
5	Formulamos las hipótesis de las preguntas investigables para el estudio de biomoléculas.
6	Diseñamos un plan de estrategias para el estudio de biomoléculas orgánicas
7	Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (II)
8	Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (II)
9	Seleccionamos unidades de medida para recoger datos.
10 y 11	Descubrimos las fuentes de información confiables para el estudio de las moléculas.
12	Nos informamos sobre las técnicas para recoger datos.

VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Para el desarrollo del programa se ha establecido un Cronograma de actividades que tienen una duración de 06 semanas, según el detalle siguiente:

Nº	ACTIVIDADES / SESIONES	CRONOGRAMA						
		7 SEMANAS (Del 04 de junio al 20 de Julio del 2018)						
		1º SEMANA	2º SEMANA	3º SEMANA	4º SEMANA	5º SEMANA	6º SEMANA	7º SEMANA
1	Aplicación del pretest	X						
2	Aplicación de las Sesiones de aprendizaje	X	X	X	X	X	X	X
3	Aplicación del post test							X

VII. RECURSOS

7.1. Humanos:

- ✓ Directora General
- ✓ Docente
- ✓ Estudiantes del III ciclo de la Especialidad de Ciencias Naturales del IPNM

7.2. Materiales

- ✓ Sesiones de aprendizaje
- ✓ Ficha de trabajo
- ✓ Fichas de Indagación
- ✓ Diapositivas
- ✓ Videos especializados
- ✓ Bibliografía especializada
- ✓ El kit de laboratorio (del estudiante)
- ✓ Equipos, materiales, instrumentos y sustancias del laboratorio de Biología
- ✓ Pizarra y plumones
- ✓ Equipo multimedia
- ✓ Otros

Br. Mónica Silvana Villegas Romero

Profesora responsable

K. PLAN DE SESIONES DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA “INDAGAR Y APRENDER”

UNIDAD 2: MOLÉCULAS BIOLÓGICAS

I. DATOS

AREA/ASIGNATURA: Biología I

ESPECIALIDAD	AÑO	CICLO	CRÉDITOS	HORAS	SEMESTRE ACADÉMICO
Ciencias Naturales	2°	III	3	4	2018-I
DOCENTE: Mónica Silvana Villegas Romero					

1. II. LOGROS DE ASIGNATURA


- Planifica actividades experimentales para desarrollar capacidades del área de ciencias del nivel de Educación Secundaria considerando las características de los estudiantes, el proceso de indagación científica y el dominio de los bloques temáticos de Niveles de organización de la materia, Moléculas biológicas, virus y Células procariota e eucariota.
- Ejecuta actividades experimentales correspondientes a la biología I para propiciar el desarrollo de las competencias del área de ciencias, considerando los métodos, técnicas y estrategias pertinentes.
- Asume una posición crítica fundamentada en criterios de validez frente a situaciones sociocientíficas controversiales de los virus y microorganismos considerando argumentos válidos, reflexivos y éticos.

III. LOGROS DE UNIDAD

Explica los resultados de actividades experimentales para la comprensión de las moléculas biológicas considerando sus principios científicos y el proceso de indagación científica.

Sustenta su posición crítica frente a las controversias que causan los virus para desarrollar su capacidad crítica considerando argumentos válidos, reflexivos y éticos.

IV. ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES (SESIONES DE APRENDIZAJE) / CONTENIDOS

SESIÓN	SECUENCIA METODOLÓGICA (ACCIONES/ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE)	CONTENIDOS	RECURSOS
1	<p>Título de la sesión: Delimitamos problemas sobre las Biomoléculas orgánicas</p> <p>Propósito: Menciona los conocimientos científicos que se relacionan con situaciones problemáticas en torno a las biomoléculas orgánicas en una ficha de trabajo.</p> <p>INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> - La docente muestra a los estudiantes la siguiente diapositiva para generar un diálogo activo y conocer sus conocimientos previos :  <p>Los seres vivos están formados por los mismos elementos químicos que componen las rocas de la corteza terrestre (Aldaba, J. 1998. p.12)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les pide reflexionar y responder las siguientes preguntas: - Si los seres vivos están formados por los mismos elementos químicos que componen las rocas de la corteza terrestre. ¿Por qué son tan diferentes de las rocas? 	<p>Moléculas biológicas:</p> <p>Clasificación</p> <p>Características generales</p> <p>Conocimientos científicos fundamentales sobre biomoléculas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo Multimedia - Pizarra - Plumones de pizarra - Ficha de trabajo: "Delimitamos problemas sobre las biomoléculas orgánicas"

- Indica si estás de acuerdo con la siguiente afirmación: “Los compuestos orgánicos poseen características especiales y sólo pueden ser producidos por los seres vivos”.
- En la siguiente tabla, se indica la composición química aproximada de una persona. Clasifica los compuestos de la tabla en inorgánicos y orgánicos.

Componente	Porcentaje (%)
agua	65
proteínas	18
lípidos	10
glúcidos	5
Sales minerales	1
Otros	1

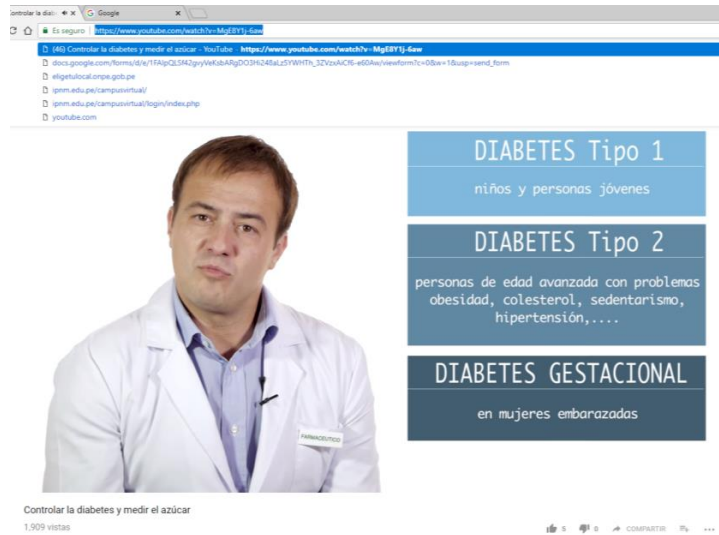
- Indica alguna característica de estos compuestos químicos.
- Los seres vivos necesitamos consumir ciertos alimentos. ¿Qué alimentos consumes diariamente? ¿Cuál es el valor nutritivo de los alimentos que consumes?
- Los estudiantes responden voluntariamente y la docente registra en la pizarra las ideas comunes
- La docente les presenta el título y propósito de la sesión y les indica que realizarán una serie de actividades que les permita mencionar los conocimientos científicos que se relacionan con situaciones problemáticas en torno a las biomoléculas orgánicas. Usarán para tal fin una ficha de trabajo.

DESARROLLO

Los estudiantes reciben la ficha de trabajo titulada: **“Delimitamos problemas sobre las biomoléculas orgánicas” y desarrollan las actividades propuestas.**

- Visualizan el video: : Controlar la diabetes y medir el azúcar

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=MgE8Y1j-6aw> ; tiempo: 3:26 min.



Comentan en pares, con la técnica del cuchicheo y responden:

- ✓ ¿Qué situación problemática nos presenta el video?
- ✓ ¿Cuál son las causas y cuáles las consecuencias?
- ✓ ¿Qué tipo de biomoléculas se relacionan con la diabetes?
- ✓ ¿Qué conocimientos científicos tendrías que conocer para abordar esta problemática?

Presentan sus respuestas y la docente sistematiza las ideas claves.

Analizan más información en las siguientes lecturas:

Biomoléculas o del ¡cómo como! Al ¿Qué comer; ¿Por qué es importante los nutrientes?
y Los polisacáridos que reservan energía.

Responden las preguntas que se plantean en la ficha de trabajo.

Para cerrar esta parte de la sesión, los estudiantes demuestran lo aprendido respondiendo las preguntas:

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué grupo de biomolécula se especifican en la lectura? ✓ Precisen qué situación problemática se presenta en la lectura ✓ Mencionan en forma organizada los conocimientos científicos que se relacionan con las problemáticas planteadas <ul style="list-style-type: none"> - Reajustan sus respuestas iniciales que han registrado en la ficha de trabajo y las presentan a sus demás compañeros. - La docente evalúa sus logros con la Guía de observación de las habilidades científicas. <p>SALIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> - La docente les pide consultar sus libros de Audesirk, Biología (páginas 30 al 51) para realizar en sus cuadernos un organizador visual sobre la clasificación de las biomoléculas y mencionar sus características generales. <p>Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué opino de los alimentos que consumo en mi dieta diaria?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué actividades he realizado para comprender los conocimientos científicos de las problemáticas planteadas? - ¿Por qué es necesario conocer la clasificación de las biomoléculas para mi carrera docente? 		<ul style="list-style-type: none"> - Guía de observación de las habilidades científicas
2	<p>Título de la sesión: “Aprendemos a formular preguntas investigables en relación con las biomoléculas orgánicas”</p> <p>Propósito: Formula preguntas al problema que puedan ser indagadas, con respaldo en fuentes bibliográficas especializadas en una ficha de indagación.</p> <p>INICIO</p> <p>La docente muestra la noticia: La importancia de la dieta en la diabetes. De acuerdo a su lectura, pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué significa tener una dieta saludable? ✓ ¿Qué relación existe entre la diabetes y los glúcidos? ✓ ¿Qué cantidad de calorías son necesarias para el hombre adulto? 	<p>Los Glúcidos</p> <p>Características generales.</p> <p>Clasificación</p> <p>Importancia biológica de los Glúcidos</p> <p>Formulación y característica de una pregunta investigable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo Multimedia - Pizarra - Plumones de pizarra - Ficha de Indagación 1: Aprendemos a formular preguntas investigables en relación con las



- ✓ Menciona la diferencia entre azúcares y polisacáridos
- ✓ ¿Qué es una pregunta investigable?

- En pares comparten sus respuestas con la técnica del “cuchicheo”.
- Presentan sus respuestas y la docente toma nota de las ideas comunes.
- La docente les presenta el título y propósito de la sesión y les indica que realizarán una serie de actividades que les permita Formular preguntas al problema que puedan ser indagadas, con respaldo en fuentes bibliográficas especializadas en una ficha de indagación.
- Para el logro de este propósito trabajarán con la Ficha de Indagación 1: Aprendemos a formular preguntas investigables en relación con las biomoléculas orgánicas.

DESARROLLO

- Los estudiantes preparan muestras microscópicas para observar los gránulos de almidón aplicando la técnica de preparación. Observan con el microscopio. Dibujan y toman foto para hacer un registro fotográfico de los cambios que observan.

biomoléculas
orgánicas.

Microscopios,
Porta y cubre
objetos
Lugol

- La docente proyecta en una diapositiva, una muestra de gránulos de almidón y responden:
- ¿Los gránulos observados, se parecen a la presentada en la dispositiva? ¿Cómo son los gránulos de almidón, en que parte de la célula vegetal se encuentran? ¿Qué tipo de glúcido es el almidón? ¿Qué la diferencia de los azúcares refinados?
- Registran en su cuaderno de experiencias.
- Reciben la ficha de indagación 1, revisan información sobre las características de las preguntas investigables para responder las preguntas que se plantean.
- Analizan los criterios que presenta la educadora española Neus Sanmarti en el artículo Enseñar a Plantear preguntas investigables.
- Mediante el estudio de los casos presentados y la lectura sobre desnaturalización de proteínas, los estudiantes identifican los acontecimientos y formulan preguntas investigables de acuerdo a los criterios y características analizadas. Ver ficha de indagación 1.

SALIDA

Los estudiantes analizan información sobre los Glúcidos páginas 149 al 168 de tu libro ADUNI (2004). *Biología, una perspectiva evolutiva*. Lima: Lumbreras Editores y plantean dos acontecimientos y sus respectivas preguntas investigables. Completan la tabla y la socializan.


	(1)	(2)
Acontecimiento		
Pregunta investigable		

Toman nota del organizador visual que sistematiza la clasificación de los glúcidos:

	<div data-bbox="367 209 1200 751" data-label="Diagram"> <pre> graph TD GLUCIDOS[GLÚCIDOS] --> AZUCARES["AZÚCARES"] GLUCIDOS --> POLISACARIDOS[POLISACÁRIDOS] AZUCARES --> MONOSACARIDOS[MONOSACÁRIDOS] AZUCARES --> DISACARIDOS[DISACÁRIDOS] </pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>MONOSACÁRIDOS</th> <th>DISACÁRIDOS</th> <th>POLISACÁRIDOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Propiedades físicas</td> <td>Moléculas pequeñas (baja M_r) Sabor dulce Solubles en agua Cristalinos</td> <td></td> <td>Macromoléculas (alta M_r) No tienen sabor dulce Insolubles o poco solubles en agua No cristalinos</td> </tr> <tr> <td>Síntesis</td> <td>"Azúcares simples"</td> <td>Se forman por la unión de dos monosacáridos por enlace glucosídico</td> <td>Se forman por la unión de muchos monosacáridos por enlaces glucosídicos</td> </tr> <tr> <td>Fórmula general</td> <td>$(CH_2O)_n$ $n=3-9$</td> <td>Normalmente $C_{12}H_{22}O_{11}$ (dos hexosas)</td> <td>$C_x(H_2O)_y$</td> </tr> <tr> <td>Propiedades químicas</td> <td>Todos son reductores</td> <td>Algunos reductores, otros no reductores</td> <td>No reductores</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>La docente evalúa los aprendizajes aplicando la Guía de observación de las habilidades científicas.</p> <p>Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición. ✓ ¿Qué actividades me permitieron identificar las variables de la pregunta investigable? ✓ ¿Qué habilidades he puesto en práctica al observar los gránulos de almidón? ¿Por qué es necesario conocer la importancia biológica de las proteínas?</p>		MONOSACÁRIDOS	DISACÁRIDOS	POLISACÁRIDOS	Propiedades físicas	Moléculas pequeñas (baja M_r) Sabor dulce Solubles en agua Cristalinos		Macromoléculas (alta M_r) No tienen sabor dulce Insolubles o poco solubles en agua No cristalinos	Síntesis	"Azúcares simples"	Se forman por la unión de dos monosacáridos por enlace glucosídico	Se forman por la unión de muchos monosacáridos por enlaces glucosídicos	Fórmula general	$(CH_2O)_n$ $n=3-9$	Normalmente $C_{12}H_{22}O_{11}$ (dos hexosas)	$C_x(H_2O)_y$	Propiedades químicas	Todos son reductores	Algunos reductores, otros no reductores	No reductores		<p>Guía de observación de las habilidades científicas</p>
	MONOSACÁRIDOS	DISACÁRIDOS	POLISACÁRIDOS																				
Propiedades físicas	Moléculas pequeñas (baja M_r) Sabor dulce Solubles en agua Cristalinos		Macromoléculas (alta M_r) No tienen sabor dulce Insolubles o poco solubles en agua No cristalinos																				
Síntesis	"Azúcares simples"	Se forman por la unión de dos monosacáridos por enlace glucosídico	Se forman por la unión de muchos monosacáridos por enlaces glucosídicos																				
Fórmula general	$(CH_2O)_n$ $n=3-9$	Normalmente $C_{12}H_{22}O_{11}$ (dos hexosas)	$C_x(H_2O)_y$																				
Propiedades químicas	Todos son reductores	Algunos reductores, otros no reductores	No reductores																				
3	<p>Título de la sesión: “Explicamos las diferencias de las variables de la indagación sobre biomoléculas orgánicas”</p> <p>Propósito: Plantea las diferencias entre las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación en cuadros de diferencias.</p>	<p>Las proteínas. Características generales.</p> <p>Importancia y funciones Deficiencias de proteínas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo Multimedia - Plumones - Ficha de Indagación 2: Explicamos las diferencias de las variables de 																				

	<p>INICIO</p> <p>La docente comenta que desde pequeños escuchamos que las proteínas deben estar presentes en nuestra dieta diaria.</p> <p>Responde preguntas:</p> <p>¿Por qué son tan importante las proteínas?</p> <p>¿Qué funciones cumple en nuestro organismo?</p> <p>¿Qué sucede cuando hay deficiencias en el consumo de proteínas?</p> <p>Dado una pregunta investigable qué diferencias encuentras entre sus variables.</p> <p>Se recoge las ideas comunes y se anotan los conceptos claves para ser contrastados durante el desarrollo de la clase.</p> <p>La docente presenta el título y el logro de la sesión. Les explica que realizarán una serie de actividades para que logren plantear las diferencias entre las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación en cuadros de diferencias.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Se organizan en dúos y analizan información de la ficha de indagación 2: Explicamos las diferencias de las variables de la indagación sobre biomoléculas orgánicas.</p> <p>Identifican las diferencias entre las variables independiente, dependiente e interviniente en la pregunta investigable que se les propone y completan tablas como la siguiente:</p> <hr/> <p>Variable independiente (causa)</p> <hr/> <p>Variable dependiente (efecto)</p> <hr/> <p>Variable interviniente (que puede alterar el resultado)</p> <hr/>	<p>Las variables de una pregunta investigable.</p>	<p>la indagación sobre biomoléculas orgánicas.</p>
--	---	--	--

	<p>Contrastan sus respuestas, corrigen y profundizan recopilando información en otras fuentes confiables.</p> <p>Seleccionan situaciones problemáticas sobre las biomoléculas, la docente les sugiere centralizarse en las proteínas.</p> <p>Formulan una pregunta investigable e identifican las variables del problema.</p> <p>Realizan mapas conceptuales sobre las proteínas que permita evidenciar la comprensión de este tema.</p> <p>SALIDA</p> <p>En la ficha de indagación 2, completan un cuadro de diferencias sobre las variables de la pregunta investigable.</p> <p>La docente evalúa los aprendizajes aplicando la Guía de observación de las habilidades científicas</p> <p>Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué pasos o procedimientos has realizado para comprender las características e importancia de las proteínas? ✓ ¿Qué estrategias aplicaste para reconocer las diferencias entre las variables de la pregunta investigable? <p>.</p>		<p>- Guía de observación de las habilidades científicas</p>
--	--	--	---

<p>4</p>	<p>Título de la sesión: “Descubrimos las relaciones entre las variables en acontecimientos relacionados con las biomoléculas”</p> <p>Propósito: Establece posibles relaciones entre las variables independientes y las dependientes a partir de su revisión bibliográfica</p> <p>INICIO</p> <p>Los estudiantes observan con atención el mensaje que transmite la siguiente imagen. Responden las preguntas:</p> <p>¿Por qué es preocupante que el bebé no ya no quiera mamar?</p> <p>¿Qué valor nutritivo tiene la leche?</p> <p>¿Qué otros alimentos pueden reemplazar a la leche?</p> <p>¿Qué valor biológico tienen las proteínas?</p> <p>¿De la situación planteada, formula una pregunta investigable?</p> <p>¿Qué relación encuentras entre la variable independiente y dependiente?</p> <p>Se recoge y sintetiza las ideas comunes para ser contrastadas durante el desarrollo de la clase. La docente presenta el título y el logro de la sesión. Les explica que realizaran una serie de actividades para que logren establecer las relaciones entre las variables de preguntas investigables relacionadas con las biomoléculas.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Se organizan en dúos y analizan información de la ficha de indagación3: Descubrimos las relaciones entre las variables en acontecimientos relacionados con las biomoléculas.</p>		<p>Las proteínas</p> <p>Las proteínas de la leche</p> <p>Características de la caseína.</p> <p>Las relaciones entre las variables de una pregunta investigable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo Multimedia - Plumones - Ficha de Indagación 3: Descubrimos las relaciones entre las variables en acontecimientos relacionados con las biomoléculas” - Libro de biología de: Audesirk T., Audesirk G., Byers B. (2013). <i>Biología. La vida en la Tierra</i>. México.
-----------------	--	--	---	---

Responden las preguntas de la ficha contrastando la teoría presentada en el artículo de la nutricionista Ana Roca, información recuperada de: <https://www.lechepuleva.es/la-leche/proteinas-de-la-leche>

Complementan información sobre las proteínas consultando las páginas 45 al 51 del libro de Audesirk T., Audesirk G., Byers B. (2013). *Biología. La vida en la Tierra*. México.

Desarrollan la ficha de indagación 3 y aplican sus conocimientos mediante la actividad propuesta en la ficha:

Menciona dos situaciones cotidianas y establece las posibles causas y efectos. Recuerda que la causa explica por qué sucede algo y el efecto, lo que sucede.

Acontecimiento	Causas	Efectos
(a)		
(b)		


- La docente evalúa aplicando la Guía de observación de las habilidades científicas.

SALIDA

Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición.

- ✓ ¿Qué opino de las proteínas de la leche?
- ✓ ¿Qué habilidades he puesto en práctica para realizar las actividades de la Ficha de Indagación?
- ✓ ¿Qué actividades me permitieron comprender las relaciones entre las variables?

- Guía de observación de las habilidades científicas.

<p>5</p>	<p>Título de la sesión: Formulamos las hipótesis de las preguntas investigables sobre biomoléculas</p> <p>Propósito: Formula hipótesis en base a la relación que existe entre las variables</p> <p>INICIO</p> <p>Los estudiantes visualizan una escena donde se observa a ciertos auquénidos en la puna de Apurímac, Perú. Ahí la temperatura es -7°C.</p>  <p>Responden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué protege a los auquénidos del frío intenso de la puna? ✓ ¿Qué contiene el pelaje de estos animales que los impermeabiliza? ✓ ¿En qué parte de la célula se encuentra la mayor cantidad de lípidos? ✓ ¿Cómo se clasifican los lípidos? ✓ En la pregunta: ¿De qué manera afecta la temperatura en la sensación de frío? ¿Qué variables puedes reconocer? ¿Quién afecta al otro? <p>Se recoge y sintetiza las ideas comunes para ser contrastadas durante el desarrollo de la clase.</p>	<p>Los lípidos El colesterol y las enfermedades cardiovasculares. Los carotenoides La formulación de las hipótesis</p>	<p>- Equipo Multimedia - Plumones Ficha de Indagación 4: Formulamos las hipótesis de las preguntas investigables sobre biomoléculas</p> <p>- Libro de biología de: Audesirk T., Audesirk G., Byers B. (2013). <i>Biología. La vida en la Tierra.</i> México.</p>
-----------------	---	--	---

La docente presenta el título y el logro de la sesión. Les explica que realizarán una serie de actividades para que logren formular las hipótesis a las preguntas planteadas.

DESARROLLO

Reciben la Ficha de indagación 4 titulada: Formulamos las hipótesis de las preguntas investigables sobre biomoléculas.

En forma silenciosa, leen la noticia relacionada a las enfermedades cardiovasculares.

En pares analizan las ideas e identifican los factores de riesgo: los niveles de colesterol elevado en la sangre y la hipertensión arterial y concluyen que estos pueden aumentar el riesgo de sufrir accidentes cardiovasculares.



- En base a las lecturas proponen preguntas investigables y responden:

¿Cómo formularías una hipótesis para la pregunta investigable? ¿Qué características debe tener una hipótesis?

Escriben sus respuestas iniciales. Estas serán mejoradas al recoger información sobre los criterios para formular hipótesis de CONICYT (2016, p.28). ver ficha de indagación 4.

Demuestran sus aprendizajes mediante la siguiente actividad.
Formular hipótesis relacionados a los lípidos y las verifican mediante la ficha siguiente:

Ficha de verificación de criterios para formular hipótesis

Criterio	Pertinencia		Plausibilidad		Verificabilidad		Simplicidad	
	Si cumple	No cumple	Si cumple	No cumple	Si cumple	No cumple	Si cumple	No cumple
HIPOTESIS 1								
HIPOTESIS 2								
HIPOTESIS 3								
HIPOTESIS 4								

La docente evalúa aplicando la Guía de observación sobre las habilidades científicas.
Salida

Elaboran un glosario sobre conceptos relacionados con los lípidos. Consultando el libro de ADUNI, biología, páginas 169-190. y de Audesirk, Biología, páginas 43-45. Ver ficha de indagación 4.

Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición.

- ✓ ¿Hasta el momento que procesos hemos seguido para formular hipótesis?
- ✓ ¿Qué habilidades he puesto en práctica para realizar las actividades de la Ficha de Indagación 4?
- ✓ ¿Qué actividades me permitieron comprender la formulación de hipótesis?

- Guía de observación de las habilidades científicas.

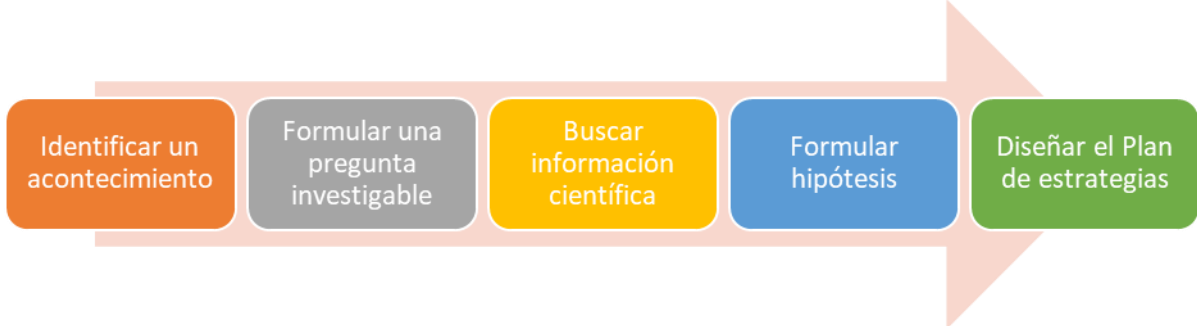
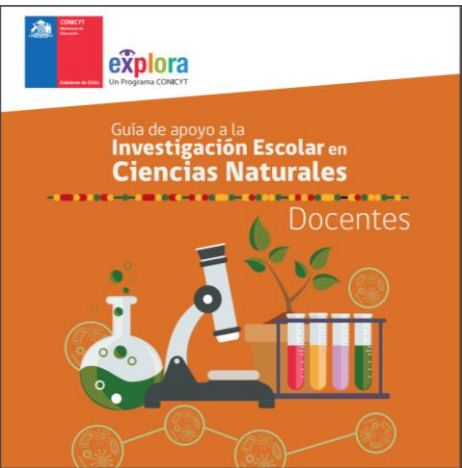
6


Título de la sesión: Diseñamos un plan de estrategias para el estudio de las biomoléculas orgánicas

Propósito: Elabora un plan usando una variedad de métodos para controlar variables y dar respuesta a su pregunta investigable.

Estudio y reconocimiento de las biomoléculas que forman parte de los

- Equipo Multimedia
- Plumones
- Ficha de

<p>INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes reciben la ficha de indagación 5 titulada: Diseñamos un plan de estrategias para el estudio de las biomoléculas orgánicas. -La docente les pide revisar el organizador que aparece en la primera página:  <p>Con respecto al organizador responden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué secuencias o procesos hemos realizado hasta el momento? ✓ ¿Por qué será importante tener claro esta secuencia? ✓ ¿Estos procesos son rígidos? <p>Se registra las ideas claves para ser contrastadas durante el desarrollo de la clase.</p> <p>La docente presenta el título y el logro de la sesión. Les explica que realizarán una serie de actividades para que logren elaborar un plan usando una variedad de métodos para controlar variables y dar respuesta a su pregunta investigable.</p> <p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizan las acciones que tienen que considerar para diseñar un plan de estrategias adaptadas de las que presenta el CONICYT (2016) Guía de apoyo a la Investigación Escolar Ciencias Naturales. Docentes. 	<p>organismos vivos.</p> <p>Pruebas de detección.</p> <p>Acciones para elaborar un plan de estrategias.</p>	<p>Indagación 5: Diseñamos un plan de estrategias para el estudio de las biomoléculas orgánicas.</p> <p>- Libro de biología de: Audesirk T., Audesirk G., Byers B. (2013). <i>Biología. La vida en la Tierra</i>. México.</p>
---	---	---

	<p>Minedu. Santiago, Chile. p.48.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En base a las lecturas, en pares proponen preguntas investigables y formulan sus hipótesis. - Determinan los objetivos de su Indagación. - Proponen un plan de estrategias considerando las acciones estudiadas. <p>Salida</p> <p>Socializan sus planes de estrategias. La docente aplica la Guía de observación de las habilidades científicas.</p> <p>Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué actividades te permitieron comprender cómo se elabora un plan de estrategias para hacer una indagación? ✓ ¿Qué habilidades he puesto en práctica para realizar las actividades de la Ficha de Indagación 5? 		<ul style="list-style-type: none"> - Guía de observación de las habilidades científicas.
7	<p>Título de la sesión: Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (I)</p> <p>Propósito: Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes en una ficha de indagación</p> <p>INICIO</p> <p>Los estudiantes visualizan un video sobre el microscopio en el enlace web.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ITNRdwbLiI0 (tiempo: 5.56 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> - En base al video, responden: - ¿Por qué es importante conocer las partes del microscopio? 	 <p>Los aparatos ópticos de precisión Uso del microscopio Preparación de muestras microscópicas Selección y justificación de materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo Multimedia - Plumones - Ficha de Indagación 6: Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (I)


<ul style="list-style-type: none"> - ¿Por qué se debe empezar a observar con el objetivo 4 - ¿Qué se puede observar con el microscopio? - Si tengo que observar la anatomía de una mariposa, ¿qué instrumento usarías? - ¿El estereoscopio o el microscopio? <p>La docente anota las ideas claves para ser contrastadas durante el desarrollo de la clase.</p> <p>Se presenta el título y el logro de la sesión. Les explica que realizarán una serie de actividades para que logren seleccionar y justificar la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes. Usarán su ficha de indagación 6.</p> <h3>DESARROLLO</h3> <p>Los estudiantes reciben la ficha de indagación 6 titulada: Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (I)</p> <p>Revisan la información de la Ficha de indagación y con apoyo de la docente, preparan diversas muestras biológicas. Se les sugiere las siguientes: <i>Drosophila melanogaster</i>, <i>Elodea canadensis</i>, <i>Solanum tuberosum</i>, <i>Allium cepa</i>, <i>Tapinoma sessile</i>, Células epiteliales de la mucosa bucal, protistas de aguas estancadas, entre otras muestras.</p> <p>Seleccionan los materiales de laboratorio que les permitirán preparar y fijar muestras microscópicas.</p> <h3>Salida</h3> <p>Socializan la selección de los materiales. La docente aplica la Guía de observación de las habilidades científicas.</p> <p>Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué actividades te permitieron comprender cómo se usa el microscopio compuesto? - ¿Qué habilidades he puesto en práctica para realizar las actividades de la Ficha de Indagación 6? 	<div data-bbox="1845 480 2072 619">- Guía de observación de las habilidades científicas.</div> <div data-bbox="1845 1126 2072 1265">- Guía de observación de las habilidades científicas.</div>
---	--

8	<p>Título de la sesión: Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (II)</p> <p>Propósito: Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes en una ficha de indagación.</p> <p>INICIO</p> <p>Los estudiantes reciben la ficha de indagación 7 titulada: Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (II)</p> <p>Observan sobre la mesa del laboratorio diversos materiales como: vaso de precipitado, probeta, pipeta, cronómetro, metro, Beacker, porta tubos o gradilla, bagueta, papel filtro, mechero de ron, tubos de ensayo, caja Petri, luna de reloj, trípode, cocinilla eléctrica, mortero y pilón, pinzas para tubo de ensayo, etc.</p> <p>Responden preguntas:</p> <p>¿Con cuáles de los materiales se puede preparar un montaje de calentamiento?</p> <p>¿Con qué reactivos se puede realizar el reconocimiento de azúcares reductores?</p> <p>La docente anota las ideas claves para ser contrastadas durante el desarrollo de la clase. Se presenta el título y el logro de la sesión. Les explica que realizaran una serie de actividades para que logren seleccionar y justificar la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión para el estudio de reconocimiento de biomoléculas.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Los estudiantes desarrollan la ficha de indagación 7.</p> <p>Organiza los materiales de laboratorio en tabla como:</p> <p><i>Clasificación de los materiales según la naturaleza de su material</i></p>	<p>Los materiales más comunes del laboratorio de biología</p> <p>Reactivos y colorantes comunes.</p> <p>El kit y kárdex de laboratorio</p> <p>Selección y justificación de instrumentos de precisión y materiales para el reconocimiento de biomoléculas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo Multimedia - Plumones - Ficha de Indagación 7: Descubrimos el uso de equipos, instrumentos de precisión y materiales de laboratorio (II)
---	---	---	---


	<table><tr><td>Material de vidrio :</td><td></td></tr><tr><td>Material de metal :</td><td></td></tr><tr><td>Material de madera</td><td></td></tr><tr><td>Material de plástico</td><td></td></tr></table>	Material de vidrio :		Material de metal :		Material de madera		Material de plástico			
Material de vidrio :											
Material de metal :											
Material de madera											
Material de plástico											
<p>Retomamos el caso presentado en la ficha de indagación 2, referida a las proteínas. En la que los estudiantes se han trazado los siguientes objetivos:</p> <p>a) Comprobar la presencia de proteínas en la albúmina y leche usando el reactivo de Biuret.</p> <p>b) Comprobar la acción de solventes orgánicos sobre la albúmina, usando etanol, metanol y acetona.</p> <p>c) Comprobar la acción del calor sobre las proteínas, específicamente sobre la albúmina.</p> <p>Seleccionan y justifican los materiales seleccionados.</p> <p>Salida</p> <p>Socializan la selección de los materiales. La docente aplica la Guía de observación de las habilidades científicas.</p> <p>Hacen un listado de materiales para su kit de laboratorio. Determinan una fecha para su entrega. Para su presentación deciden presentar un experimento haciendo uso de determinados materiales de laboratorio.</p> <p>Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición.</p> <ul style="list-style-type: none">- ¿Qué actividades te permitieron comprender cómo se usa el microscopio compuesto?- ¿Qué habilidades he puesto en práctica para realizar las actividades de la Ficha de Indagación 7?					- Guía de observación de las habilidades científicas.						

<p>9</p>	<p>Título de la sesión: Seleccionamos unidades de medida para recoger datos</p> <p>Propósito: Elige las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos considerando el margen de error que se relaciona con las mediciones de las variables en una ficha de indagación.</p> <p>INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes observan sobre la mesa de trabajo diversos materiales de precisión como las que se muestra en la imagen: - La docente les indica realizar las siguientes mediciones: <ul style="list-style-type: none"> - Mide 80 ml de agua, - 15 ml de alcohol - 7,4 ml de acetona. <p>Responden:</p> <p>¿Te resultó fácil medir los 7,4 ml? ¿Por qué?</p> <p>¿Qué diferencias encuentras en realizar una medición con la probeta y con la pipeta?</p> <p>Se registra las ideas claves para ser contrastadas durante el desarrollo de la clase.</p> <p>La docente presenta el título y el logro de la sesión. Les explica que realizaran una serie de actividades para que logren elegir correctamente las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos.</p> <p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollan la ficha de indagación 8, completando las tablas y respondiendo a las preguntas propuestas. 	<p>Estudio y reconocimiento de las biomoléculas que forman parte de los organismos vivos.</p> <p>Pruebas de detección.</p> <p>Acciones para elaborar un plan de estrategias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo Multimedia - Plumones - Ficha de Indagación 8: Elige las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos considerando el margen de error que se relaciona con las mediciones de las variables en una ficha de indagación.
-----------------	---	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> - Retoman el estudio de los efectos de los solventes orgánicos en la albúmina propuesta en la ficha de indagación 7. Sesión 8. - En base a las lecturas, en pares proponen preguntas investigables y formulan sus hipótesis. - Determinan los objetivos de su Indagación. - Proponen un plan de estrategias considerando las acciones estudiadas. - Eligen las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos. <p>Salida</p> <p>Socializan las unidades de medida a utilizar en el recojo de datos. La docente aplica la Guía de observación de las habilidades científicas.</p> <p>Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué actividades te permitieron comprender cómo se selecciona las unidades de medida utilizadas en el recojo de datos? ✓ ¿Qué habilidades he puesto en práctica para realizar las actividades de la Ficha de Indagación 8? 		<ul style="list-style-type: none"> - Guía de observación de las habilidades científicas.
10 y 11	<p>Título de la sesión: “Descubrimos las fuentes de información confiables para el estudio de las moléculas”</p> <p>Propósito: Justifica la credibilidad de diferentes fuentes de información que respondan a su pregunta de indagación en una ficha de indagación.</p> <p>INICIO</p> <p>La docente les muestra una diapositiva sobre las fuentes de internet.</p> <p>Con respecto a la imagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué fuentes de internet son confiables? ✓ ¿Qué criterios debemos aplicar para buscar fuentes 	 <p>Estudio y reconocimiento de las biomoléculas que forman parte de los organismos vivos.</p> <p>Pruebas de detección.</p> <p>Acciones para elaborar un plan de estrategias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo Multimedia - Plumones - Ficha de Indagación 9: Descubrimos las fuentes de información confiables para el estudio de las moléculas”

	<p>confiables?</p> <p>La docente registra los conceptos claves para ser contrastadas durante el desarrollo de la clase. La docente presenta el título y el logro de la sesión. Les explica que realizarán una serie de actividades para identificar fuentes de información que respondan a su pregunta de indagación.</p> <p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben la ficha de indagación 9: Descubrimos las fuentes de información confiables para el estudio de las moléculas” - Responden preguntas en relación a los casos de consultas de internet. - En la ficha se les plantea diversas situaciones y casos que deberá resolver consultando internet directamente. - Para demostrar sus aprendizajes se les solicita revisar las diferentes páginas web que se encuentran en Internet. Toman en cuenta los criterios de análisis estudiados. - En un cuadro, escriben las 5 páginas web que han seleccionado. Socializan fundamentando su selección <p>Salida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Socializan las fuentes confiables. La docente aplica la Guía de observación de las habilidades científicas. - Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición. <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué actividades te permitieron comprender cómo se seleccionan las fuentes de información confiables? ✓ ¿Qué habilidades has puesto en práctica para realizar las actividades de la Ficha de Indagación 9? 		
12	<p>Título de la sesión: Nos informamos sobre las técnicas para recoger datos</p> <p>Propósito:</p>	Las técnicas para recoger datos	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de observación de las habilidades científicas. - Equipo Multimedia - Plumones

	<p>Dialoga con tu equipo de indagación para seleccionar las técnicas que les permitan recoger datos relacionados con las variables de tu proyecto de indagación sobre las biomoléculas orgánicas.</p> <p>INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes reciben la ficha de indagación 10 titulada: Nos informamos sobre las técnicas para recoger datos - Hacen una lectura sobre la visita a la Playa los Pescadores. <p>Responden la pregunta.:</p> <p>¿Qué datos se pueden recoger de la Playa Los pescadores?</p> <p>¿Qué técnicas se puede aplicar para recoger los datos?</p> <p>¿Qué importancia tiene una visita de estudio para estudiantes que se están formando para la docencia en Ciencias Naturales, por ejemplo a un ecosistema marino como la Playa Los pescadores de Chorrillos?</p>  <p>La docente pide a uno de los estudiantes anotar las ideas claves en la pizarra para ser contrastadas durante el desarrollo de la clase.</p> <p>La docente presenta el título y el logro de la sesión. Les explica que realizaran una serie de actividades para que logren seleccionar las técnicas para recoger datos (entrevistas, cuestionarios, observaciones, etc.)</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Frente a un caso, analiza las actividades que propone el grupo de trabajo de Silvana para realizar con éxito la indagación sobre los peces en la Visita de Estudio de la Playa Los Pescadores de Chorrillos:</p>	<p>La visita a la Playa Pescadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de Indagación 10: Nos informamos sobre las técnicas para recoger datos. - Guía de visita: <p>Playa Los Pescadores de Chorrillos.</p>
--	---	--	---

1.Preguntar en forma oral a los pescadores de la playa para recoger datos sobre qué peces son propios del lugar y cuáles no.	2.Buscar información en fuentes confiables sobre los peces de las especies encontradas en la playa Los Pescadores.		
3.Hacer cinco preguntas que elaborarán previamente, sólo a diez pobladores que visitan la playa para recoger datos sobre los peces que más se consumen.	4.Comprar un pescado representativo de la playa para hacer un estudio en el laboratorio: morfología externa e interna del pez, así como los tipos de escamas, etc.		

De acuerdo a las actividades, propuestas responden:
¿A qué técnicas hacen referencia estas actividades?

Hacen una lectura diferenciando sobre las técnicas para recoger datos que se presenta en la ficha de indagación 10.

Respecto a la técnica de observación estudian a los dos documentos que lo concretizan.
Las fichas de registro o de observación y el dibujo con rigor científico.

Aplican lo aprendido
En diálogo con su equipo de trabajo, seleccionan las técnicas que les permitan recoger datos relacionados con las variables de su proyecto de indagación sobre las biomoléculas orgánicas y las organizan en tablas. Ver ficha de indagación 10.

Salida

Socializan sus respuestas. La docente aplica la Guía de observación de las habilidades científicas.

Metacognición: Reflexionan sobre sus aprendizajes, respondiendo oralmente preguntas de metacognición.
¿Qué actividades te permitieron comprender cuáles son y cómo se selecciona las técnicas que les permitan recoger datos
¿Qué habilidades has puesto en práctica para realizar las actividades de la Ficha de Indagación 10?
✓ ¿Por qué es importante conocer las técnicas de recojo de datos para mi carrera como docente de ciencias naturales?

- Guía de observación de las habilidades científicas.

EVALUACIÓN

EVIDENCIA(S)	CRITERIO(S)	INSTRUMENTO
Ficha de trabajo Fichas de Indagación 1 al 10 Informe de visita de estudio	Explica los resultados de actividades Evidencia la comprensión de las propiedades de las biomoléculas orgánicas Aplica el proceso de indagación científica.	Guía de observación de habilidades científicas

VI. BIBLIOGRAFÍA

Audesirk, T. Audesirk, G., Byers, B. (2012) *Biología. La vida en la Tierra*. Novena Edición, México: Pearson Educación.

Audesirk, T. Audesirk, G., Byers, B. (2003) *Biología*. Sexta Edición. México: Pearson Educación.

CIENCIA (2015) *Ramas de la Biología*. Recuperado de:

http://www.bernardoalonso.bligoo.com.mx/media/users/14/708943/files/96166/RAMAS_DE_ESTUDIO_DE_LA_BIOLOG_A.pdf

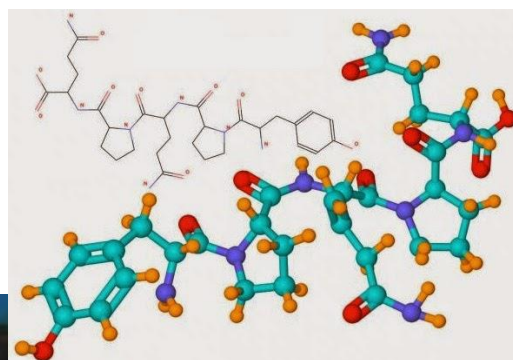
Galería (2014) *Historia de la Biología celular*. Recuperado de:

<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/biologiacelular desarrollo historico.pdf>

Sciencie (2013). Experimentos controlados. Fuente: <https://es.khanacademy.org/science/biology/intro-to-biology/science-of-biology/a/experiments-and-observations>

L. FICHAS DE INDAGACIÓN

FICHAS DE INDAGACIÓN PARA EL ESTUDIO DE BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS



Estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales- IPNM

MÓDULO ELABORADO POR:
MÓNICA SILVANA VILLEGAS ROMERO
Lima-2018

UNIDAD II-SESIÓN 1

FICHA DE TRABAJO

“DELIMITAMOS PROBLEMAS SOBRE LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS”

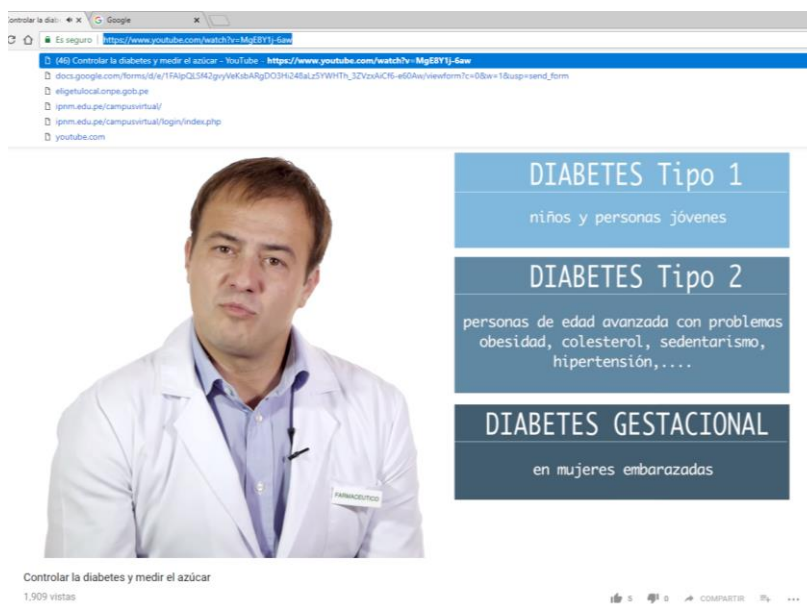
Propósito: Menciona los conocimientos científicos que se relacionan con situaciones problemáticas en torno a las biomoléculas orgánicas.

Nombre:.....Fecha:.....

Video: Controlar la diabetes y medir el azúcar

Visualiza el video en el siguiente link.

<https://www.youtube.com/watch?v=MgE8Y1j-6aw> (tiempo: 3:26 min)



En base al video reflexiona y responde:

1.1. ¿Qué tipo de biomoléculas se relacionan con la problemática presentada en el video?

1.2. ¿Qué otros conocimientos científicos tenemos que conocer para abordar la diabetes?

1.3. Analicemos las siguientes lecturas:

L 1. Biomoléculas o del ¡cómo como! al ¡cómo comer? Martínez (2013)

Desde que nacen hasta su último instante de existencia los organismos vivos generan conjuntos de átomos de uno o más elementos que les permiten subsistir y reproducirse en el tiempo; a dichos grupos de átomos se les llama moléculas. Es claro que la materia inerte también está formada por átomos y moléculas, pero no son estas las que nos interesan. Así, una biomolécula es cualquier tipo de molécula orgánica producida por un organismo vivo. Existen cuatro grupos principales de biomoléculas: carbohidratos, lípidos, proteínas y los ácidos nucleicos. ¿Te parecen conocidos estos nombres? Seguro que sí, pues como lo habrás notado vienen en la tabla de información nutrimental de todos los productos que tienen envoltura: galletas, cereales, yogurts, papas fritas, agua, café, etc. Y justamente esos datos se colocan ahí porque los consumidores debemos tener la posibilidad de decidir si ingerimos un determinado alimento o no; así, conocer un poco más sobre las biomoléculas puede ayudarnos a tener una dieta más completa y balanceada y, en consecuencia, una mejor salud.



2. ¿Por qué es importante los nutrientes?

Martínez menciona, en su artículo, que:

Los organismos (multicelulares) requieren nutrientes para mantener sus funciones vitales y el proceso para obtenerlos se conoce como nutrición. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la nutrición como: “La ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición (una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental de la buena salud. Una mala nutrición puede reducir la inmunidad, aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades, alterar el desarrollo físico y mental, y reducir la productividad”.

Revisa el artículo completo de Domínguez titulado: Biomoléculas o del ¡cómo como! Al ¿Qué comer? en el enlace: <http://www.cienciacompartida.mx/assets/biomoleculas-num-6.pdf> y responde en tu cuaderno de Biología:

- ¿Qué son las biomoléculas?
- ¿Cuántos grupos de biomoléculas principales



existen?

- c. ¿Por qué es importante revisar el contenido nutritivo de los productos alimenticios con envolturas?
- d. Lee la información nutricional de la galleta de soda. Ordena de menor a mayor los tipos de biomoléculas que contiene.
- e. ¿Cuánta energía en total nos proporciona una galleta de soda? ¿Es suficiente para realizar las actividades del día?

2.1. ¿Qué problemas está causando el excesivo consumo de azúcares y grasas en el mundo?

Según MINSA, “los muchachos adolescentes que son activos físicamente necesitan unas 2800 calorías diarias y deben consumir el mayor rango de porciones, presente en la Pirámide de los Alimentos. Las muchachas activas necesitan unas 2200 calorías al día y deben consumir el rango medio de porciones”

Sin embargo, se viene incrementando los problemas de salud por la mala alimentación. Ante esta situación la OMS ha invitado a los países latinoamericanos a consumir alimentos bajos en azúcar y grasas.

Al respecto, averigua y completa la tabla siguiente:

	Alimentos	Biomoléculas principales que contienen
Bajos en azúcar		
Bajos en grasa		
Frescos		

Menciona los conocimientos científicos que se relacionan con las problemáticas que causan la mala alimentación:

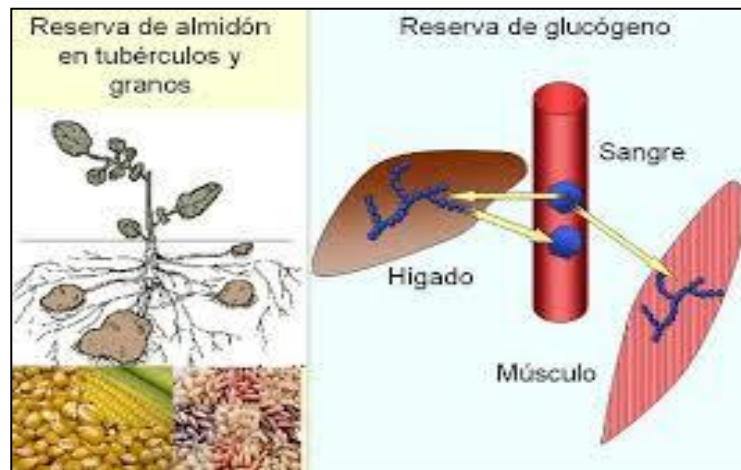
Enfermedad	Conocimientos científicos
Diabetes	
Obesidad	

Lectura 3: Los polisacáridos que reservan energía

Adaptado de : Los glúcidos. Recuperado de: <https://www.bioquimicayfisiologia.com/2015/02/hidratos-de-carbono-carbohidratos-o-glucidos.html>

El tercer grupo principal de glúcidos es el de los **polisacáridos**. Cada molécula de polisacárido contiene decenas o centenas de monosacáridos unidos por reacciones de deshidratación. A diferencia de los azúcares simples, los polisacáridos suelen ser insolubles en agua y no tienen un sabor dulce.

El principal polisacárido en el cuerpo humano es el **glucógeno**, que está formado en su totalidad por moléculas de glucosa unidas entre sí en cadenas ramificadas. Una cantidad limitada de hidratos de carbono se almacena como glucógeno en el hígado y otra en la musculatura esquelética. También está presente en bacterias, hongos y animales. El **almidón** es un polisacárido elaborado por los vegetales a partir de la glucosa, se encuentran en el tallo, raíces, frutos verdes y algas. Se encuentra en alimentos como las pastas y las patatas y es el principal hidrato de carbono en la dieta. Al igual que los disacáridos, los polisacáridos como el glucógeno y el almidón pueden degradarse a monosacáridos a través de reacciones de hidrólisis.



Fuente de la imagen: http://www.genomasur.com/BCH/BCH_libro/capitulo_02.htm

Por ejemplo, cuando disminuyen los niveles de glucosa sanguínea, las células del hígado desdoblan el glucógeno en glucosa y la liberan a la sangre, donde está disponible para las células, que la degradan para sintetizar ATP. La **celulosa** es un polisacárido que se encuentra en las plantas y que, pese a que no puede ser digerida por los seres humanos, les otorga volumen a las heces facilitando su eliminación (ejemplo claro es la fibra).

Los Glucógenos, nos permite la movilidad, la realización de ejercicios y a sobrepasar las distintas exigencias de la vida cotidiana.

¿Qué ocurre cuando las reservas se agotan o son insuficientes?

Si la cantidad de glucógeno es escasa, la consecuencia directa es la fatiga y el descenso en el rendimiento deportivo, de ahí la importancia de realizar una dieta adecuada, con suficiente cantidad de alimentos ricos en glúcidos, especialmente complejos.

Con respecto a la lectura responde.

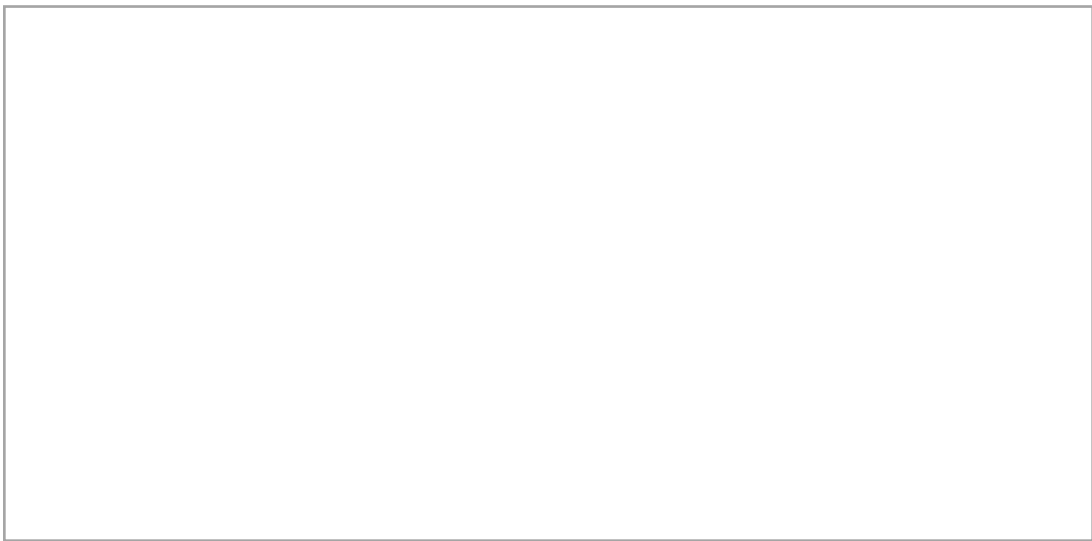
a. ¿Qué grupo de biomolécula se especifica en la lectura?

.....

b. Precisa qué situación problemática se presenta en la lectura

.....

c. Menciona los conocimientos científicos que se relacionan con la problemática planteada:



Referencias

Domínguez, G. J., Flores H. E. & Melgoza P.G. (2013). Biomoléculas o del ¿cómo como! al ¿cómo comer? *Ciencia Compartida*, 6, 20-26 recuperado de: <http://www.cienciacompartida.mx/assets/biomoleculas-num-6.pdf>

Gestión <https://gestion.pe/tendencias/pais-america-latina-consumen-alimentos-saludables-135629?foto=1>

MINSA (2007) Alimentación adolescente. .Lima:MINSA. Recuperado de: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe//descargas/ogc/especiales/2007/nutricion/archivos/ALIMENTACION-ADOLESCENTE.pdf>

UNIDAD II-SESION 2

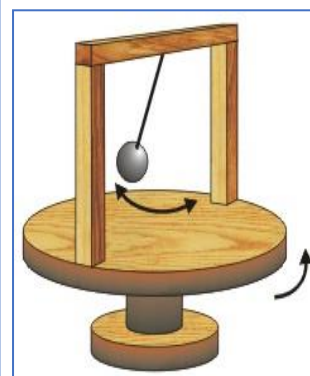
FICHA DE INDAGACIÓN 1

“APRENDEMOS A FORMULAR PREGUNTAS INVESTIGABLES EN RELACIÓN CON LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS”

Propósito: Formula preguntas al problema que puedan ser indagadas, con respaldo en fuentes bibliográficas especializadas.

Nombre:.....Fecha:....

El acontecimiento y la pregunta investigable

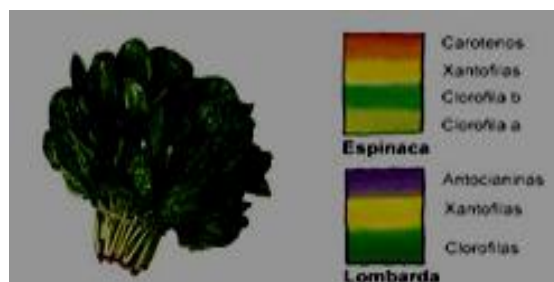


Por acontecimiento entendemos cualquier hecho cosa que suceda o pueda provocarse: la germinación de la semilla de frejol, la combustión del alcohol, el movimiento de un péndulo, el calentamiento de una mezcla de agua con hielo, la disolución de una sustancia, la protección de los huevos de un pez, etc. ¡A continuación te presentamos un ejemplo de ACONTECIMIENTO!

“La acción de la luz azul y roja sobre el crecimiento de la *Spinacia oleracea* (espinaca)”

La pregunta investigable

Es la interrogante seleccionada y formulada a partir de la observación del acontecimiento. En él se distingue algunos factores que son denominados: la causa y el efecto. Un rasgo importante, es que la pregunta investigable,

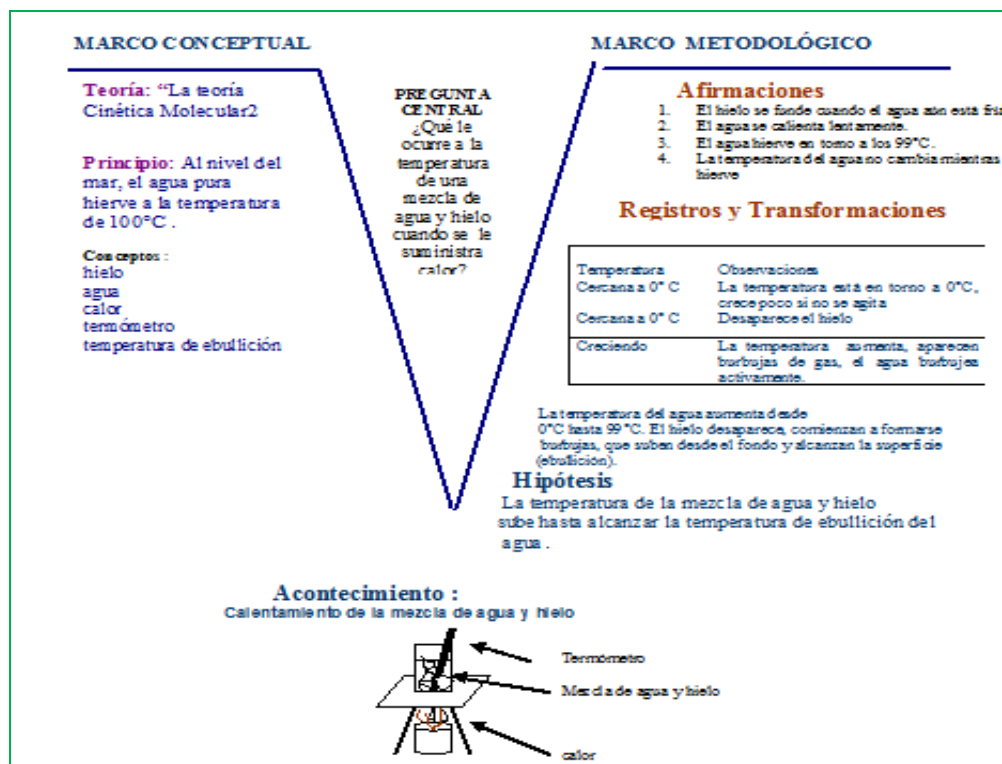


constituye la pregunta central, el eje a partir del cual es posible que se genere el conocimiento científico (en el marco de la ciencia y también en la escuela).

Según Dibarboure y Rodríguez (2013), la pregunta investigable presenta características particulares:

- ✓ Es una pregunta - problema que no puede responderse con lo que ya sabemos, dado que encierra en sí misma, un conflicto capaz de ser abordado.
- ✓ Exige comprender la información que contiene, tanto aquello que se explicita como lo desconocido.
- ✓ La búsqueda de su respuesta requiere de procesos del quehacer científico, es decir, supone que los alumnos deban observar, experimentar, procesar información, hacer uso de habilidades como analizar, inferir, explicitar, deducir y aplicar;
- ✓ Puede originarse de forma natural, como ocurre cuando surge de fenómenos naturales o de forma artificial al ser propiciada o propuesta por el docente, por lo tanto, puede ser planteada tanto por alumnos como por los docentes;
- ✓ Aparece al comienzo o en el transcurso de una situación de enseñanza;
- ✓ Incluye variables que refieren al problema y permite hipotetizar sobre posibles respuestas. (citado en Sistema de Evaluación del Aprendizaje- SEA.2017. p.3)

Por lo expuesto, este tipo de pregunta debe ser científicamente investigable y permitir el enlace entre el marco conceptual y el marco metodológico de la Investigación. Así también lo consideró Bob Gowin al diseñar su técnica heurística UVE.



Domènech (2014). Sostiene que hay que saber distinguir las preguntas investigables. En general, si las preguntas empiezan por ¿Por qué...? o por ¿Cómo es...? no son preguntas investigables porque a partir de ellas no se puede diseñar una metodología de obtención de datos. Por el contrario, si las preguntas empiezan por ¿Qué sucede si...? ¿Cómo influye....? ¿Qué le ocurre a.....si...? o por ¿Se observa alguna diferencia si...? entonces sí son investigables.

Sanmatí y Marquez (2012) afirman que una forma de enseñar a plantear a los estudiantes “Preguntas investigables” es a partir de trabajos prácticos y que la indagación científica no se puede reducir a encontrar una respuesta de forma experimental, sino que requiere generar o revisar conocimientos que posibiliten plantear bien la pregunta e interpretar.

PREGUNTA INVESTIGABLE

De acuerdo a lo expuesto, retomemos el acontecimiento sobre la espinaca presentado inicialmente y formulemos la pregunta investigable :

¿Qué sucederá con la cantidad de clorofila de la espinaca si se la pone en contacto con luz azul y roja?

Como se observa, es una pregunta clara y precisa. Pero lo más importante, permite generar datos, plantear hipótesis y hace referencia a variables dependientes e independientes.

- a. Identifica cuáles son estas variables en la pregunta investigable planteada. Subráyalo con colores diferentes y completa la tabla:

Pregunta investigable:	
Variable independiente	
Variable dependiente	

- b. Analizamos juntos el siguiente caso:



Unos estudiantes realizan un estudio sobre la reflexión de la luz en espejos planos angulares. Colocan un objeto (una vela) en medio de los espejos que forman un ángulo de 60 grados y observan que se forma un número de imágenes. De acuerdo con este caso, se plantean algunas interrogantes:

- A. ¿Por qué al colocar un objeto se forman tantas imágenes en el espejo angular?
- B. ¿Cómo se llama el fenómeno de la luz que permite la formación de imágenes?

- C. ¿Cómo influye la medida del ángulo de separación de los espejos, en el número de imágenes de un objeto?
- D. ¿Cómo se forman las imágenes en un espejo plano?

1.1. ¿Cuál de estas preguntas podría interesarles a los estudiantes para hacer una indagación?

.....

1.2. Escribe la pregunta investigable que crees que seleccionaron los estudiantes:

1.3. Reflexionemos y respondemos:

Para verificar si la pregunta cumple los criterios de ser realmente investigable, respondan a estas preguntas:

Criterios	Sí	No
¿Se identifican claramente las variables independiente y dependiente?		
¿Está planteado con claridad y sin ambigüedades?		
¿Es posible realizar una prueba empírica o una observación?		
Su respuesta no sólo puede responder consultar fuentes teóricas.		
Su respuesta implica la aplicación de procesos científicos como: observar, describir, diseñar montajes, experimentar, recoger, ¿procesar información y elaborar conclusiones?		
¿Requiere buscar respuestas haciendo uso de habilidades cognitivas como: analizar, inferir, explicitar, ¿deducir y aplicar?		

Nota: Modificado de CONICYT(2016) Guía de apoyo a la Investigación Escolar en Ciencias Naturales para Estudiantes. Santiago. Chile.p.19

1.4. En la pregunta investigable que seleccionaste, subraya con colores diferentes las variables presentes.

.....

1.5. ¿Qué variable o condición de los que subrayas, influye en la otra variable?

.....

1.6. Debajo de las líneas subrayadas escribe variable que se comporta como la causa y como el efecto.

2. ¡Reconozcamos preguntas Investigables!

La educadora española Neus Sanmarti en el artículo Enseñar a Plantear preguntas investigables, presenta el siguiente caso:

En un trabajo de indagación que realizaban unos estudiantes, el docente les propone el siguiente problema general:

«¿Cómo comprobarías si la acidez del agua afecta a la germinación de las semillas?»

Cada grupo de tres estudiantes tenía que plantear una pregunta de investigación en relación con esta pregunta-problema general. Una vez redactadas se propuso una actividad de coevaluación. Cada grupo tenía que evaluar algunas de estas primeras versiones de las preguntas, valorando si estaban bien formuladas para dar respuesta al problema de partida y si a partir de ellas se podrían diseñar experimentos. Se recordaba a los alumnos que una pregunta de investigación tiene que hacer referencia a la relación entre diferentes variables relevantes y ser lo más concreta posible. Tras esta primera evaluación se les propuso que reformularan su pregunta inicial y que justificaran por qué creían que la segunda era mejor. Posteriormente diseñaron y realizaron los experimentos propuestos.

2.1. En el cuadro siguiente se recogen algunas de las preguntas iniciales y finales. Analicemos cada una de ellas y comentemos por qué algunas fueron reformuladas:

Ejemplos de preguntas iniciales de los grupos	Preguntas reformuladas
¿Qué ácidos debemos utilizar para realizar el experimento?	¿Cómo afecta el tipo de ácido (limón y vinagre) al crecimiento de la judía? «Es mejor la segunda porque relaciona dos factores (el tipo de ácido y el crecimiento de la judía) y concreta que ácidos se utilizarán (vinagre y limón)».
¿Por qué los ácidos afectan al crecimiento de la judía?	¿Cómo afecta la concentración de ácido al crecimiento de la judía? «La primera no se podía contestar con el experimento que pensábamos hacer».
¿Qué varía cuando la planta está en medios ácidos?	¿La diferencia de concentración del vinagre hace variar el crecimiento de la judía? «Esta es mejor porque concreta las variables a relacionar».
¿Qué semilla es más resistente al ácido?	¿Cómo afecta un mismo tipo de ácido (vinagre) al crecimiento de semillas distintas (judías, soja y lentejas)? «Concreta más».
¿Dónde podemos encontrar geográficamente que el ácido afecte a las plantas?	«No es una buena pregunta para responder la inicial».

Nota: Información extraída de Sanmartí, Neus (2012). Enseñar a plantear preguntas investigables. Alambique. Número 70. Didáctica de las ciencias experimentales.

3. Nos ejercitamos en la formulación de preguntas investigables.

Previamente analicemos la siguiente información.:

Desde pequeños escuchamos que las proteínas deben estar presentes en nuestra dieta diaria. ¿Por qué son tan importantes?

Las proteínas realizan muchas funciones. Esta diversidad es posible por la variedad de estructuras proteínicas. Casi todas las células contienen cientos de enzimas diferentes, que son proteínas que favorecen las reacciones químicas. Otras proteínas forman estructuras dentro y fuera del cuerpo. Entre ellas está la queratina, que es la principal proteína del pelo, cuernos, uñas, escamas y plumas. Las proteínas de la seda son producidas por orugas y arañas para hacer capullos y redes. Otras más son fuente de aminoácidos para el desarrollo de animales, como la proteína albúmina de la clara de huevo y la proteína caseína de la leche. La proteína hemoglobina transporta el oxígeno en la sangre. Las proteínas actina y miosina de los músculos, permiten el movimiento de los animales. Algunas hormonas como la insulina y la hormona del crecimiento son proteínas pequeñas, lo mismo que los anticuerpos(...) y muchas toxinas producidas por los animales (como el veneno de la víbora y el cascabel (T. Audesirk, G. Audesirk, y Byers, 2013, p.47)

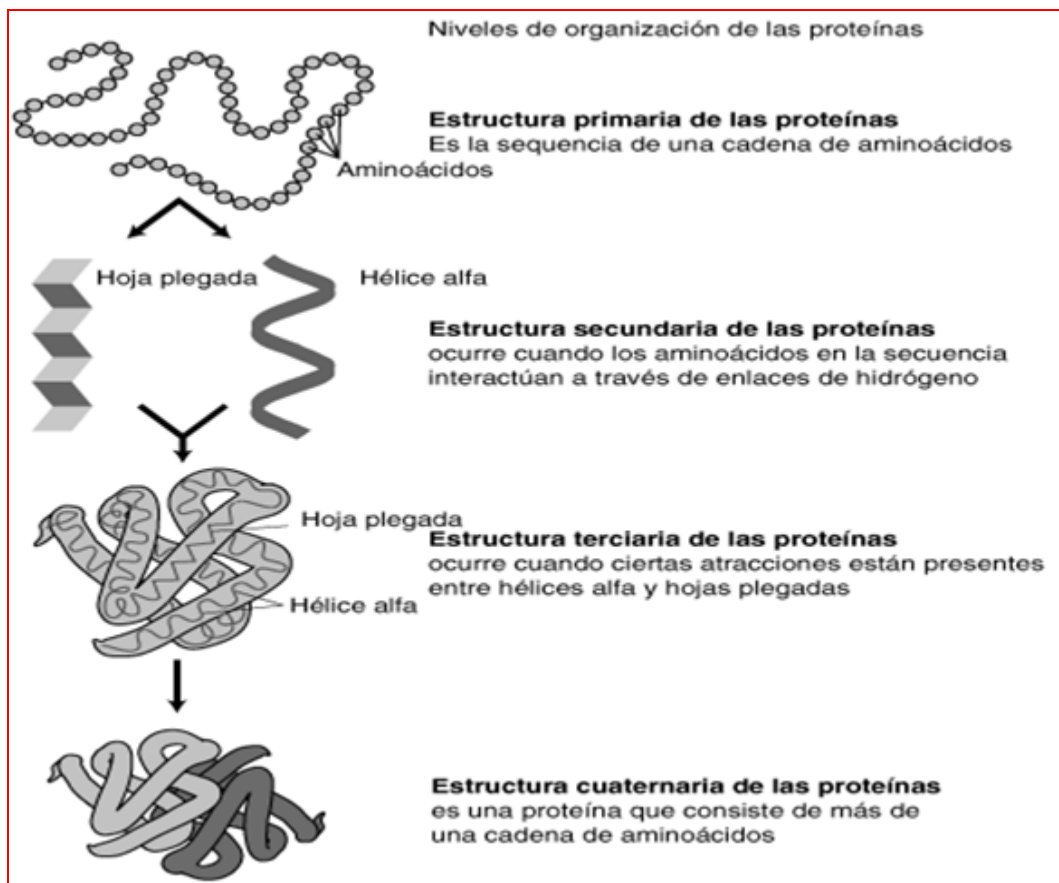
- 3.1. Identifica las ideas principales del texto y con tus palabras responde en hoja aparte ¿Por qué son importantes las proteínas?
- 3.2. Encontremos acontecimientos para realizar un estudio de indagación. Te puede interesar conocer qué es la desnaturalización de las proteínas.

LECTURA: DESNATURALIZANDO PROTEÍNAS

(Tomado de: <http://webs.ucm.es/info/analitic/Asociencia/DesnatProteinas.pdf>)

Las proteínas son filamentos largos de aminoácidos unidos en una secuencia específica. Son creadas por los ribosomas que "leen" codones de los genes y ensamblan la combinación requerida de aminoácidos por la instrucción genética. Las proteínas recién creadas experimentan una modificación en la que se agregan átomos o moléculas adicionales, como el cobre, zinc y hierro. Una vez que finaliza este proceso, la proteína comienza a plegarse sin alterar su secuencia (espontáneamente, y a veces con asistencia de enzimas) de forma tal que los residuos hidrófobos de la proteína quedan encerrados dentro de su estructura y los elementos hidrófilos quedan expuestos al exterior.

La forma final de la proteína determina su manera de interaccionar con el entorno. Si en una disolución de proteínas se producen cambios de pH, alteraciones en la concentración, agitación molecular o variaciones bruscas de temperatura, la solubilidad de las proteínas puede verse reducida hasta el punto de producirse su precipitación. Esto se debe a que los enlaces que mantienen la conformación globular se rompen y la proteína adopta la conformación filamentosa



De este modo, la capa de moléculas de agua no recubre completamente a las moléculas proteicas, las cuales tienden a unirse entre sí dando lugar a grandes partículas que precipitan.

Las proteínas que se hallan en ese estado no pueden llevar a cabo la actividad para la que fueron diseñadas, en resumen, no son funcionales. Esta variación de la conformación de las proteínas se denomina desnaturalización. La desnaturalización no afecta a los enlaces peptídicos: al volver a las condiciones normales, puede darse el caso de que la proteína recupere la conformación primitiva, lo que se denomina renaturalización. Son ejemplos de desnaturalización, la leche cortada como consecuencia de la desnaturalización de la caseína, la precipitación de la clara de huevo al desnaturalizarse la ovoalbúmina por efecto del calor o la fijación de un peinado del cabello por efecto de calor sobre las queratinas del pelo. En este experimento vamos a provocar la desnaturalización de las proteínas del huevo y de la leche.

En relación al estudio de la Desnaturalización de las proteínas, unos estudiantes quieren comprobar qué sustancias o factores afectan a la composición molecular de la albúmina y que se hace evidente por el cambio en sus características organolépticas (color, olor, sabor, consistencia, etc).

3.3. Analiza las preguntas iniciales que formularon y en la columna de la derecha reformúlalas para que se conviertan en preguntas investigables:

Nº	Ejemplos de preguntas iniciales	Preguntas reformuladas para que sean investigables
1	¿Por qué las sustancias alcalinas afectan la estructura molecular de las proteínas?	
2	¿Por qué los ácidos afectan las características organolépticas de la ovoalbúmina?	
3	¿Cómo afecta el tipo de ácido (del limón y vinagre) a las características organolépticas de la ovoalbúmina?	
4	¿Qué sucedería si se pone en contacto ácidos de diferentes concentraciones con la ovoalbúmina?	
5	¿Cómo influye el calor en las características organolépticas de la albúmina del huevo de gallina, codorniz, paloma y pato?	

4. Formulamos preguntas investigables en relación a los glúcidos

4.1. Analiza información sobre los Glúcidos páginas 149 al 168 de tu libro ADUNI (2004). *Biología, una perspectiva evolutiva*. Lima: Lumbreras Editores

4.2. Con tu equipo, plantea dos acontecimientos y sus respectivas preguntas investigables. Copia la tabla en tu cuaderno de biología.

	(1)	(2)
Acontecimiento		
Pregunta investigable		

Referencias

Audesirk, T. Audesirk, G., Byers, B. (2013) *Biología La vida en la Tierra*. Novena Edición, México: Pearson Educación.

Domènech, J. (2014) Una secuencia didáctica de modelización, indagación y creación del conocimiento científico en torno a la deriva continental y la tectónica de placas. Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. DOI: 10498/16932. Recuperado de: <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16932/12-662-Domenech.pdf>

Sanmartí y Márquez (2012). Enseñar a plantear preguntas investigables. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales* (70), 27-36.

Recuperado de:

<http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/Ense%C3%B1ar%20a%20plantear%20preguntas%20investigables.pdf>

Quiroga (2015). Determinación de Glúcidos. Recuperado de:

<http://www.edu.xunta.gal/centros/iesquiroga/system/files/inicio/depart/biologia/materialbio/labbio2bac/gluci.pdf>

Asociencia (2017). *Desnaturalizando proteínas*. Recuperado de:

<http://webs.ucm.es/info/analitic/Asociencia/DesnatProteinas.pdf>

UNIDAD II-SESION 3

FICHA DE INDAGACIÓN 2

“EXPLICAMOS LAS DIFERENCIAS DE LAS VARIABLES DE LA INDAGACIÓN SOBRE BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS”

Propósito: Planteamos las diferencias entre las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación en cuadros de diferencias.

Nombre:.....Fecha:.....

Desde pequeños escuchamos que las proteínas deben estar presentes en nuestra dieta diaria. Pero nos preguntamos: ¿por qué son tan importante las proteínas en nuestro organismo?

Al respecto los hermanos Audesirk y Byers escriben en su libro de Biología- La vida en la tierra:

Las proteínas realizan muchas funciones. Esta diversidad es posible por la variedad de estructuras proteínicas. Casi todas las células contienen cientos de enzimas diferentes, que son proteínas que favorecen las reacciones químicas. Otras proteínas forman estructuras dentro y fuera del cuerpo. Entre ellas está la queratina, que es la principal proteína del pelo, cuernos, uñas, escamas y plumas. Las proteínas de la seda son producidas por orugas y arañas para hacer capullos y redes. Otras más son fuente de aminoácidos para el desarrollo de animales, como la proteína albúmina de la clara de huevo y la proteína caseína de la leche. La proteína hemoglobina transporta el oxígeno en la sangre. Las proteínas actina y miosina de los músculos, permiten el movimiento de los animales. Algunas hormonas como la insulina y la hormona del crecimiento son proteínas pequeñas, lo mismo que los anticuerpos(...) y muchas toxinas producidas por los animales(como el veneno de la víbora y el cascabel (T. Audesirk, G. Audesirk, y Byers, 2013, p.47)

1. **Identifica las ideas principales del texto y con tus palabras fundamenta la importancia de las proteínas.**

--

En esta ficha aprenderemos a diferenciar las variables de una pregunta investigable y conceptos científicos sobre las proteínas.

Iniciemos recordando los conceptos básicos sobre las variables.

¿Qué es una variable?

Como su nombre lo indica, una variable es una entidad abstracta que toma diferentes valores. Hace referencia a una cualidad, propiedad o característica de personas o cosas en estudio. Puede variar de un sujeto a otro o en un mismo sujeto en diferentes momentos. Por ejemplo: la edad, el peso, la coloración de las hojas, la concentración de almidón, etc.

¿Cómo se clasifican las variables?

Una forma de clasificar a las variables es por su relación de dependencia. De acuerdo con este criterio existen las siguientes:

- Variable Independiente
- Variable Dependiente
- Variable Interviniente

Analicemos brevemente cada una de ellas:

Variable independiente: Esta variable explica, condiciona, o determina el cambio en los valores de la variable dependiente, de esta forma actúa como factor condicionante de la variable dependiente. Se le denomina también variable causal o experimental porque es manipulada deliberadamente y de forma controlada por el investigador, por tanto, se utiliza para describir o medir los factores que se supone son la causa o influyen en el problema.

Variable dependiente: “Es la condición en la que el investigador va a intervenir, no es posible modificarla intencionalmente. Esta variable cambiará según la modificación de la variable independiente” (CONICYT, (2016)

Se le denomina también variable de efecto o acción condicionada.

Variable interviniente: “Es la variable que se interpone entre la variable independiente y la variable dependiente. No es objeto de estudio pero que al presentarse y no ser controlada puede alterar o distorsionar los resultados de la investigación” (CONICYT, (2016,p.27)

2. Analizamos las variables de una pregunta investigable

Retomemos el caso de la formación de imágenes en espejos planos, presentado en la Ficha de Indagación 1.

Los estudiantes observaron que al colocar un objeto (una vela) en medio de los espejos que forman un ángulo de 60



grados se formaron varias imágenes. Por tanto, se plantearon la siguiente pregunta investigable:

¿Cómo influye la medida del ángulo de separación de un espejo angular,
en el número de imágenes de un objeto?

Respecto a la pregunta, reflexionamos y respondemos

a. ¿Qué “factor” determina el cambio en el número de imágenes?

.....

b. ¿Qué “factor” se ve afectada? y ¿por quién?

.....

c. ¿Qué factores podrían alterar los resultados de la experiencia?

.....

d. En la pregunta investigable del recuadro, subraya de rojo la variable independiente, de azul la variable dependiente y de verde la variable interviniente.

e. Según tus resultados, completa la tabla siguiente indicando las variables identificadas.

Tabla1:

Variables independiente, dependiente e interviniente

Variable independiente (causa)
Variable dependiente (efecto)
Variable interviniente (que puede alterar el resultado)

3. Diferenciamos las variables en las preguntas investigables

3.1 Pregunta 1: ¿Cómo afecta el tipo de ácido (cítrico y acético) al crecimiento de las alverjas?

. . En la tabla adjunta escribe las variables del problema(pregunta investigable)

Variable independiente (causa)

Variable dependiente (efecto)

Variable interviniente (que puede alterar el resultado)

3.2. Pregunta 2: ¿Cómo afecta un mismo tipo de ácido (acético) al crecimiento de semillas distintas (alverjas, soja, lentejas)

.En la tabla adjunta escribe las variables del problema(pregunta investigable)

Variable independiente (causa)

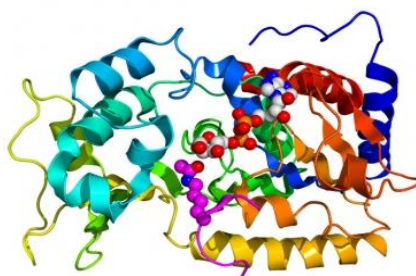
Variable dependiente (efecto)

Variable interviniente (que puede alterar el resultado)

4. Identificación y diferenciación de variables a partir de una lectura

“Deficiencia de proteínas: síntomas y soluciones”

Tomado de: BIOTRENDIES. Síntomas y soluciones. Recuperado de: <https://biotrendies.com/deficiencia-de-proteinas-sintomas-y-soluciones.html>



Las proteínas son uno de los macronutrientes esenciales para que nuestro organismo funcione. Se ocupan de tareas tan básicas como la formación y reparación de tejidos, como los músculos y los tendones; del transporte de oxígeno, nos aportan energía, ayudan al sistema inmunológico. Por eso **el déficit de proteínas puede tener graves consecuencias para nuestra salud**. En los países del tercer mundo la deficiencia de proteínas es una de las grandes culpables de la muerte por desnutrición, en especial entre los más pequeños.

No ingerir las suficientes proteínas nos puede provocar una malnutrición. Aunque en los países desarrollados podemos conseguir proteínas de muchas formas, la deficiencia de proteínas es más habitual de lo que debería. La culpa la tienen las dietas de choque restrictivas, unas dietas mal diseñadas, los malos hábitos a la hora de comer o el desconocimiento de nutrientes esenciales. Por suerte se puede corregir fácilmente, pero antes de las soluciones tendremos que ser capaces de **identificar el déficit proteico**.

Síntomas de la deficiencia de proteínas

La falta de proteínas se manifiesta de diferentes maneras. En los casos más leves o moderados observarás que aparecen **grietas en la comisura de la boca o una caída del cabello**. La falta de vitamina B está detrás de estos problemas, igual que del **hormigueo en manos y pies**. La falta de proteínas puede hacer que se te duerman, y hay casos en los que llegamos a sentir calambres en las extremidades. Otro de los primeros síntomas de la deficiencia de proteínas es la **aparición de marcas blancas o rojizas en las mejillas o en las extremidades**.

Si nos fijamos en los casos más graves nos encontramos con anemias y enemas. La proteína ayuda a crear glóbulos rojos, por lo que si no tomas las suficientes no tendrás suficiente hierro. Los enemas se suelen localizar en el abdomen, ya que el estómago se infla. Otro de los síntomas del déficit de proteínas es la debilidad, que afecta a nuestro sistema inmunológico. Una alimentación mala y desequilibrada reduce nuestras defensas, provocando una serie de infecciones y enfermedades.

Al principio decíamos que la creación y reparación de tejido muscular es una de las funciones de la proteína, así que su déficit nos hará perder masa muscular. El cuerpo recurrirá a la proteína de los músculos y otros tejidos, sin que esta pueda reponerse. La falta de proteínas también genera problemas de crecimiento en los niños, que padecerán un desarrollo más lento que otros niños de su edad, tanto en el aspecto físico como en el psicológico. Finalmente hay que mencionar los problemas cardiovasculares o las diabetes tipo 2, causada por el desequilibrio entre insulina y glucagón.

Cómo solucionar el déficit de proteínas

Si el problema se identifica a tiempo podremos tratar la deficiencia de proteínas. El tratamiento empieza por un cambio en la dieta, donde los alimentos ricos en grasas e hidratos de carbono serán los protagonistas. A medida que aumentamos el consumo de calorías iremos comiendo alimentos ricos en proteínas. Alimentos como los lácteos descremados, la carne magra, legumbres, nueces y semillas te ayudarán a recuperar las proteínas. Como no, el huevo es un alimento rico en proteínas que también corregirá ese déficit. Para que el problema no se repita debes cambiar tu dieta. Una alimentación equilibrada es sinónimo de salud y bienestar, ya que nos aporta todas las proteínas - y macronutrientes- que nos pide el organismo. Si eres vegano o vegetariano es todavía más importante que sigas una dieta equilibrada para mantener el nivel de proteínas. La soja, las legumbres, las algas, los frutos secos, el seitán o el gluten son imprescindibles para ello, y los vegetarianos pueden añadir el huevo o lácteos como el yogur.

- 4.1. En base a la lectura, plantea un acontecimiento, una pregunta investigable, y las diferencia entre las variables.

Acontecimiento:

.....

Pregunta investigable:

Variables:

Variable independiente (causa)

Variable dependiente (efecto)

Variable interviniente (que puede
alterar el resultado)

Tabla de las diferencias entre las variables del problema:

Diferencias entre la variables dependiente e independiente		
Variable dependiente	Variable independiente	Variable interviniente

Referencias

BIOTRENDIES. (2015) *Síntomas y soluciones*. Recuperado de: <https://biotrendies.com/deficiencia-de-proteinas-sintomas-y-soluciones.html>

CONICYT (2016) *Guía de apoyo a la Investigación Escolar Ciencias Naturales*. Docentes. Minedu.Santiago, Chile. Recuperado de: <https://www.explora.cl/images/Materiales/GuiaCNDocentes.pdf>

Sanmartí y Márquez (2012). Enseñar a plantear preguntas investigables. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (70), 27-36. Recuperado de: <http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/Ense%C3%B1ar%20a%20plantear%20preguntas%20investigables.pdf>

Del Carpio, A.(s/f). *Las variables en la investigación*. Perú: Universidad Ricardo Palma. Recuperado de: http://www.urp.edu.pe/pdf/clase_variablesdeinvestigacion.pdf

UNIDAD II-SESIÓN 4

FICHA DE INDAGACIÓN 3:

“DESCUBRIMOS LAS RELACIONES ENTRE LAS VARIABLES EN ACONTECIMIENTOS RELACIONADOS CON LAS BIOMOLÉCULAS”

Propósito: Establece posibles relaciones entre las variables independientes y las dependientes a partir de su revisión bibliográfica

Nombre:.....Fecha:.....

¿Por qué establecer las relaciones entre las variables de estudio?

En el trabajo de indagación, es necesario no sólo identificar y diferenciar las variables de estudio, sino también, establecer cuáles son sus relaciones. Las preguntas que nos orientan en el logro de ese propósito son: ¿quién influye en el otro? ¿cuál es la causa y cuál es la consecuencia?

Realizar estas reflexiones nos permitirán la formulación de la hipótesis, la planeación de la solución del problema, la reflexión y la predicción de los resultados; habilidades que el SINEACE, los describe como “ramal de habilidades de indagación científica” (2014 p. 29).

1. A continuación observemos las siguientes figuras y respondamos:

1.1. ¿Cuáles podrían ser las causas de la siguiente condición?



1.2. Considerando la condición y las causas, plantea una pregunta investigable:
.....

1.3. A partir de la pregunta, señala las relaciones entre los factores o variables:
Causa:

.....

Consecuencia:

.....

1.4. ¿De qué forma influye la variable “causa” en la variable “consecuencia”

2. Reflexionamos y respondemos:

2.1. ¿Qué consecuencias o efectos podría producir la situación presentada en la figura?



2.2. ¿Qué proteínas contienen la leche?

2.3. Contrasta tu respuesta consultando la página de la médico, nutricionista Ana Roca, en el enlace: <https://www.lechepuleva.es/la-leche/proteinas-de-la-leche>



Las proteínas de la leche

Dra. D^a. Ana María Roca Ruiz, Médico, Máster en Nutrición.

La leche es el producto de secreción de la glándula mamaria que se produce en las hembras de los mamíferos y tiene como objeto la alimentación de los recién nacidos. Cada especie produce una leche adaptada a las necesidades particulares de sus crías. Es imprescindible en la lactancia pero, por el aporte de proteínas de alto valor biológico (además de otros compuestos), es de gran importancia su consumo durante todas las etapas de la vida.

La leche es una mezcla de **proteínas**, **lípidos** y **glúcidos** en un medio **acuoso**. Además contiene **vitaminas** y sales **minerales**.

Las proteínas están formadas por aminoácidos, que son como los eslabones que componen una cadena que sería la proteína. Según la combinación y proporción de estos aminoácidos existen varios tipos de proteínas (**Caseína**, **Beta-lactoglobulina**, **Alfa-lactoalbúmina**, **Lactoferrina**, **Lactoperoxidasa**, **Inmunoglobulinas**, **Lisozima**) que tienen funciones especializadas, pero todas:

Las proteínas de la leche protegen al recién nacido y a la glándula mamaria de la madre de las infecciones.

- Protegen al recién nacido y a la glándula mamaria de las infecciones.
- Intervienen en la formación de otros componentes de la leche como la lactosa y la grasa.

2.4. Analiza el siguiente texto: La caseína

Caseína

La caseína comprende varios tipos de moléculas que son la **alfa-caseína**, la **beta-caseína**, la **kappa-caseína** y la **gamma-caseína**. Son partículas sólidas que permanecen en suspensión. En la **leche de vaca es la proteína más abundante, constituyendo el 80% del total de sus proteínas. En la leche humana constituyen el 40%, y no hay ni alfa ni gamma caseína.**

Cuando esta proteína se encuentra en un medio ácido o alcalino (limón, vinagre, etc.) se produce su desnaturalización, tiene lugar una reacción química que altera su estructura, y deja de ser soluble en agua, lo que provoca que precipite en forma de grumos. De ellos se obtiene la ricotta. Cuando a la leche se le añade cuajo o ácido láctico se forma el queso.

2.5. De acuerdo al texto, responde: ¿De qué se compone la caseína? ¿Qué porcentaje ocupa en la leche? ¿Qué reacción se produce entre la leche y el limón?

2.6. Menciona dos situaciones cotidianas relacionadas con la leche, caseína o intolerancia a la caseína y establece las posibles causas y efectos.

Acontecimiento	Causas	Efectos
(a)		
(b)		

2.7. Sombrea de amarillo una causa y su correspondiente efecto o consecuencia y explica el tipo de relación que existe entre estas dos variables.

Responde:

2.8. ¿Qué variable puede ser manipulada? ¿Por qué?

.....

2.9. ¿Qué variable influye en la otra? ¿De qué forma influye?

.....

3. Analizamos el texto y respondemos:

Lectura:

El calcitriol



El calcitriol pertenece a una clase de medicamentos llamados análogos de la vitamina D. Funciona al ayudar al cuerpo a usar más del calcio que se encuentra en los alimentos o suplementos al regular la producción del cuerpo de la hormona paratiroidea.

El calcitriol se usa para tratar y prevenir bajos niveles de calcio y enfermedad de los huesos en los pacientes cuyos riñones o glándulas paratiroides (glándulas del cuello que liberan sustancias naturales para controlar la cantidad de calcio en la sangre) no funcionan normalmente.

Nota:

<https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a682335-es.html>

3.1. De esta situación, una estudiante se plantea la siguiente pregunta investigable:

¿Cuál es el efecto de la deficiencia de calcitriol en la composición de los dientes y uñas del *Orytolagus cuniculus*?

- a) Subraya con colores diferentes, las variables independiente y dependiente que la estudiante ha reconocido en la pregunta investigable.
- b) Busca más información e infiere la relación que encontró la estudiante respecto a las variables identificadas.

Fuente de información

MEDLINEPLUS. (s/f) *Calcitriol*. recuperado de:

<https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a682335-es.html>

IPEBA (2013) *Competencias científicas*. ¿Cómo abordar los estándares de aprendizaje de ciencias? Lima: Punto y Grafía. Recuperado de:

https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2015/06/08_Competencias-cientificas1.pdf

Roca, A. (s.f). Las proteínas de la leche. *Puleva*. Recuperada de:

<https://www.lechepuleva.es/la-leche/proteinas-de-la-leche>

UNIDAD II-SESIÓN 5

FICHA DE INDAGACIÓN 4: FORMULAMOS LAS HIPÓTESIS DE LAS PREGUNTAS INVESTIGABLES SOBRE BIOMOLÉCULAS

Propósito: Formula hipótesis en base a la relación que existe entre las variables.

Nombre: Fecha:

I. Enfermedades cardiovasculares



. <https://larepublica.pe/sociedad/426505-enfermedades-cardiovasculares-son-primera-causa-de-muertes-adultas-en-el-peru>

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte de la población adulta en países como el Perú, donde alrededor de tres infartos se registran diariamente, según un estudio realizado por la Sociedad Peruana de Cardiología.

En esta investigación se determinó, además, que casi uno de cada cuatro peruanos mayores de 18 años sufre de presión alta, casi 1 de cada 10 mayores de 18 años tiene el colesterol elevado, mientras que el 26% de la población fuma (40% hombres y 13% mujeres).

Del mismo modo, el estudio arrojó que el 70% de los pacientes hipertensos no siente molestias ni experimenta síntomas, y que casi el 60% de la población no realiza actividad deportiva.

Cabe destacar que los factores de riesgo más comunes son los niveles de colesterol elevado en la sangre y la hipertensión arterial, los que pueden aumentar el riesgo de sufrir accidentes cardiovasculares.

Dichos niveles de colesterol e hipertensión tienden a aumentar con la edad, es por eso que muchas veces las personas no presentan síntomas.

Sin embargo, esto puede detectarse con medidas de prevención tan sencillas como un análisis de sangre y medirse la presión arterial periódicamente.

El director médico del laboratorio AstraZeneca, Carlos Seminario, señaló que al controlarse la presión periódicamente y reducirla mediante tratamientos, es posible disminuir en 15% la enfermedad coronaria (obstrucción de las arterias que llevan la sangre al corazón).

También es posible disminuir en 40% los accidentes cerebrovasculares (derrames cerebrales), teniendo en cuenta que el 65% de las personas que sufre derrames cerebrales corresponde a hipertensos.

Otros factores de riesgo para estas enfermedades son el sedentarismo, el tabaco, la **obesidad**, la mala alimentación, la diabetes, la edad, los antecedentes familiares entre otros.

Es posible disminuir el colesterol malo -uno de los principales factores de riesgo para los accidentes cardiovasculares- cambiando los hábitos de **dieta**, dejando de fumar, mejorando la actividad física y seguir un tratamiento médico apropiado.

En base a la lectura responde:

1.1. ¿A qué tipo de biomolécula pertenece el colesterol?

1.2. ¿Qué situación problemática presenta la lectura en relación con el colesterol?

1.3 Subraya los conceptos científicos que se relacionan con la problemática planteada?

1.4. Escribe una pregunta investigable que te motiva responder científicamente.

1.5. Escribe las variables de la pregunta investigable que planteaste:

Variables:

Variable independiente (causa)

Variable dependiente (efecto)

Variable interviniente (que puede
alterar el resultado)

1.6. ¿Cómo formularías una hipótesis para la pregunta investigable? ¿Qué características debe tener una hipótesis?

.....
.....
.....

II. ¿Para responder con seguridad recordemos conceptos básicos sobre la formulación de la Hipótesis!

“Una hipótesis es una respuesta posible ante una pregunta de investigación. Es una explicación probable de lo que puede estar ocurriendo entre nuestras variables”
CONICYT (2016)

Según Del Carpio (s/f) una vez que el problema de investigación está debidamente definido y formulado, la tarea siguiente del investigador es indagar por sus respuestas o soluciones. Para este fin, no sólo debe partir de ciertos supuestos, sospechas o intuiciones que se basan en su experiencia (saberes previos), sino también debe basarse en los conocimientos que existen sobre el problema. Por tanto, un paso previo a la formulación de las hipótesis es la búsqueda de información. El investigador ha de recoger y seleccionar los conceptos científicos relacionados al problema en los diversos medios.

¿Qué es una hipótesis de trabajo?

La Escuela de Ciencias Humanas (2003) define a la hipótesis como una “conjetura plausible”; esto significa que, frente a una pregunta, la hipótesis de trabajo es la respuesta más satisfactoria que se pueda proponer.

La hipótesis es “de trabajo” porque sólo ofrece una respuesta provisional; hay que esperar los resultados de la investigación del trabajo para saber si la hipótesis es o no válida.

Una buena hipótesis debe ser simple, específica y establecida previamente al estudio. En esta línea, algunas de las características básicas de una buena hipótesis son:

- Debe referirse a una situación real.
- Debe ser comprensible y lo más concreta posible.

- Las variables deben estar mencionadas.
- La relación entre variables debe ser clara y lógica.
- La relación planteada tiene que ser observable y medible.
- La hipótesis debe estar libre de los valores propios del investigador.
- Formularse en términos claros y con palabras precisas que no den lugar a múltiples interpretaciones.
- Se debe expresar de tal forma que explique la relación entre variables y la condición bajo la cual esa relación se mantiene.

Tomado de: CONICYT (2016, p.28)

Algunos criterios para formular hipótesis

Pertinencia	Una hipótesis es pertinente si aclara un problema o lo replantea desde una perspectiva distinta. por eso para su formulación es clave que se realice un buen trabajo de documentación y revisión del estado de la investigación.
Plausibilidad	Toda hipótesis indica una relación entre dos o más variables. la formulación de esta relación debe ser formalmente correcta (la hipótesis no puede ser tautológica o contradictoria) y las variables tienen que haber sido definidas previamente: sólo así el proceso de investigación tiene la orientación necesaria para verificar si la relación entre variables postulada en la hipótesis es válida o errónea.
Verificabilidad	Una hipótesis es una respuesta <i>provisional</i> ; por eso es esencial que su referente empírico sea observable y que esté formulada en términos que dejen abierta la posibilidad de su verificación o su refutación. una hipótesis cuyas implicaciones prácticas o teóricas no se pueden poner a prueba mediante experimentos, mediciones o revisión crítica, no es investigable.
Simplicidad	Las mejores hipótesis son las más simples; es decir, aquellas que tienen un mayor alcance explicativo con base en un menor número de variables y supuestos. simple no significa aquí lo contrario de complejo sino de complicado. cuantas más variables y supuestos teóricos tengan una hipótesis, tanto más probable es que esté mal formulada o que conduzca a un callejón sin salida. En consecuencia, debe formularse la hipótesis de la manera más clara y breve posible. Evite incluir en la hipótesis detalles metodológicos o contextualizaciones históricas que no vienen al caso. procure que la hipótesis no ocupe más de una oración o más de 5 líneas; si es más extensa, abréviela omitiendo lo que no sea indispensable para su comprensión

Nota. Tomado de: Escuela de Ciencias Humanas (2003) ¿Cómo formular hipótesis de trabajo. Guía 50b. 22.07.2003 2da. Versión. Recuperado de: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/08/08408a73-0010-47b8-8b67-7c2790793b74.pdf

La importancia de la hipótesis radica en los siguientes aspectos:

- Si está bien formulada servirá para dar dirección a la investigación. Esto quiere decir que le dice al investigador lo que debe hacer.
- Ayuda a la selección, y obtención de datos necesarios para analizar el problema a través de supuestos formulados, orientando su interpretación.

- Proporcionan una base para escoger los procedimientos o experimentos a realizar.

La formulación de cualquier hipótesis, según Pájaro (2002) debe respetar estándares establecidos por la epistemología. A continuación, precisa otras características como:

1. No debe contener palabras ambiguas o no definidas.
2. La forma sintáctica debe ser la de una proposición simple. En ningún caso puede tener la forma de interrogante, prescripción o deseo.
3. La hipótesis causal o estadística debe considerar solo dos variables
4. Deber excluir tautologías. Esto es, repetición de una palabra o su equivalente en una frase.
5. Deber estar basada en el conocimiento científico ya comprobado y tomarlo como punto de partida. Esto es, considera al marco teórico
6. Finalmente, una característica de la hipótesis científica es su falibilidad. Esto implica que una vez comprobada puede perfeccionarse a través del tiempo.

2.1. Reflexionamos y respondemos:

¿Por qué es importante formular una hipótesis?

.....

Considerando los criterios presentados, escribe una hipótesis sobre el caso del colesterol.

Hipótesis (1):

III. ¡Practicamos cómo formular hipótesis!

Retomemos el caso sobre la formación de imágenes en espejos planos, presentado en la Ficha de Indagación 1.

Recordemos que los estudiantes del caso observaron



¿Cómo influye la medida del ángulo de separación de un espejo angular, en el número de imágenes de un objeto?

que al colocar un objeto (una vela) en medio de los espejos que forman un ángulo de 60 grados se formaron varias imágenes. En base a estas observaciones se plantearon la siguiente pregunta investigable:

- 3.1. En relación a esta pregunta, escribe una hipótesis considerando las pautas de su formulación.

Hipótesis (2)

IV. Demostramos lo aprendido: ¿Formulamos hipótesis ;

- 4.1 Pregunta investigable (problema1): ¿Cómo afecta el tipo de ácido (cítrico y acético) al crecimiento de las alverjas?

En relación a este problema, escribe una hipótesis considerando las pautas de su formulación.

Hipótesis (3)

- 3.2. Pregunta investigable 2: ¿Cómo afecta un mismo tipo de ácido (acético) al crecimiento de semillas distintas (alverjas, soja, lentejas)

Hipótesis (4)

- 3.3. Para todas las hipótesis que has formulado, verifica si cumplen los siguientes criterios:

Ficha de verificación de criterios para formular hipótesis

Criterio	Pertinencia		Plausibilidad		Verificabilidad		Simplicidad	
	Si cumple	No cumple	Si cumple	No cumple	Si cumple	No cumple	Si cumple	No cumple
HIPOTESIS 1								
HIPOTESIS 2								
HIPOTESIS 3								
HIPOTESIS 4								

II. Los lípidos que dan color a la vida

Adaptado de Autores varios (1991) *Ciencia-Futuro*
(*Enciclopedia of the Earth*) Biología



L
os
colores

rojo, amarillo y anaranjado que se observan en las frutas y verduras y también en algunos animales como zanahorias, tomates, yema del huevo, salmón, cangrejos y algunas aves, se deben en su mayoría a un grupo de lípidos, los carotenoides. Dichos compuestos están presentes en todas partes, y colaboran en las plantas y en las bacterias, en el proceso de fotosíntesis, captando la energía luminosa y transmitiéndola a la clorofila, el principal pigmento fotosintético.

En la mayor parte de los casos, la presencia de los carotenoides no es patente, ya que domina el verde de la clorofila. Muchas plantas, y sobre todo los árboles, reabsorben sin embargo la clorofila antes de que caigan las hojas, con el fin de retener el magnesio contenido en la misma. En este momento se manifiesta la presencia de los carotenoides: la progresión del amarillo al rojo, a través del anaranjado, que se observa en las hojas que caen y en las frutas maduras se debe a estos pigmentos.

Los carotenoides son pigmentos estables en su ambiente natural, pero cuando los alimentos se calientan, o cuando son extraídos en disolución en aceites o en disolventes orgánicos, se vuelven mucho más lábiles. Así, se ha comprobado que los procesos de oxidación son más acusados cuando se pierde la integridad celular, de forma que, en alimentos vegetales triturados, la pérdida de compartimentación celular pone en contacto sustancias que pueden modificar estructuralmente, e incluso destruir los pigmentos.

La destrucción de estos pigmentos reduce el valor nutritivo de los alimentos e induce una decoloración y una pérdida de sus características organolépticas.

En base a la lectura responde:

- 2.1. ¿Qué tipo de biomolécula se detalla en la lectura?
- 2.2. ¿Qué situación problemática presenta la lectura en relación con los carotenoides?

2.4. Escribe una pregunta investigable y su correspondiente hipótesis.

Pregunta investigable	
Hipótesis	

2.5. Observa el caso: La obesidad de los jóvenes

a. ¿Cuáles son los factores que causan la obesidad?

.....

.....

.....

.....



4.1. Elabora un glosario en tu cuaderno de biología con los siguientes conceptos/términos científicos:

Obesidad:.....

Lípidos:.....

Colesterol.....

Hígado graso:.....

Grasas saturadas:.....

Grasas insaturadas:.....

Glúcidos:.....

Sobrepeso:.....

Edulcorantes:.....

Azúcares simples:.....

Almidón:.....

Alimentación saludable:

Metabolismo de los lípidos.....

4.2. Con tus palabras explica la condición que experimenta el personaje de la figura mostrada.

4.3. Formula una pregunta investigable y su correspondiente hipótesis:

Pregunta investigable	
Hipótesis	

Fuentes de información

CONICYT (2016) *Guía de apoyo a la Investigación Escolar Ciencias Naturales*. Docentes. Minedu.Santiago, Chile. Recuperado de:
<https://www.explora.cl/images/Materiales/GuiaCNDocentes.pdf>

Escuela de Ciencias Humanas (2003) ¿Cómo formular hipótesis de trabajo. *Guía 50b*. 22.07.2003 Recuperado de: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/08/08408a73-0010-47b8-8b67-7c2790793b74.pdf

Pájaro, H. (2002) La Formulación de Hipótesis. *Cinta de Moebio*. (15), 20. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/pdf/101/10101506.pdf>

Del Carpio A. (s/f) Hipótesis. Recuperado de: <http://www.urp.edu.pe/pdf/clase-hipotesis.pdf>

UNIDAD II- SESIÓN 6

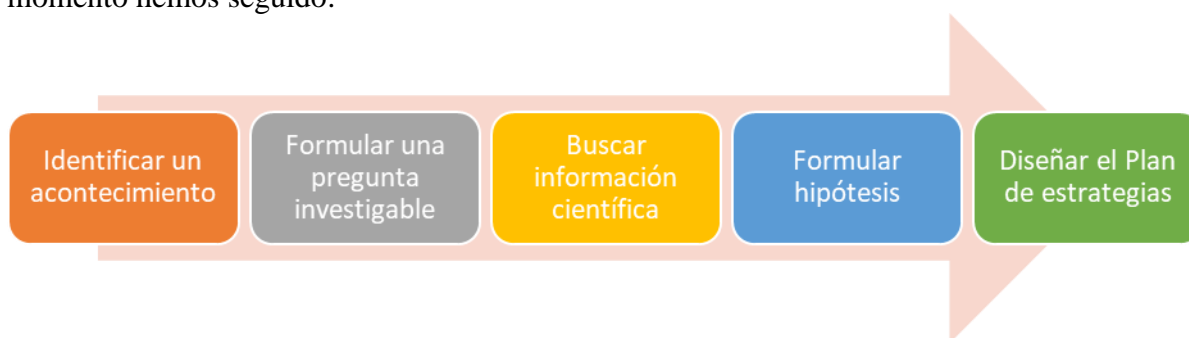
FICHA DE INDAGACIÓN 5: DISEÑAMOS UN PLAN DE ESTRATEGIAS PARA EL ESTUDIO DE LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

Propósito: Elabora un plan usando una variedad de métodos para controlar variables y dar respuesta a su pregunta investigable

Nombre:.....Fecha:.....

1. El diseño de estrategias para hacer indagación

Repasemos mediante el organizador de secuencias, los procesos que hasta este momento hemos seguido:



Es importante anotar que estos procesos son flexibles, se pueden retomar, agregar, cambiar y/o mejorar en su redacción. Por tanto, no te preocupes si debes modificar alguna etapa del diseño y/o la metodología durante el desarrollo de la indagación... ¡así es el trabajo científico! Siempre nos presenta cosas nuevas.

Una vez que seleccionamos la pregunta investigable y revisamos el marco teórico para posteriormente formular la hipótesis, nos queda visualizar la manera práctica y concreta de responder a la pregunta. Es decir debemos diseñar el plan o estrategia que se desarrollará para obtener la respuesta a la pregunta a investigar y probar su hipótesis.

Con tu equipo investigador, deberán trabajar en un plan de estrategias para hacer la indagación. Para este fin, deben incluir un diseño de las etapas a seguir y el detalle de actividades a realizar en cada una.

2. ¿Qué se debe tomar en cuenta para diseñar el plan de estrategias?

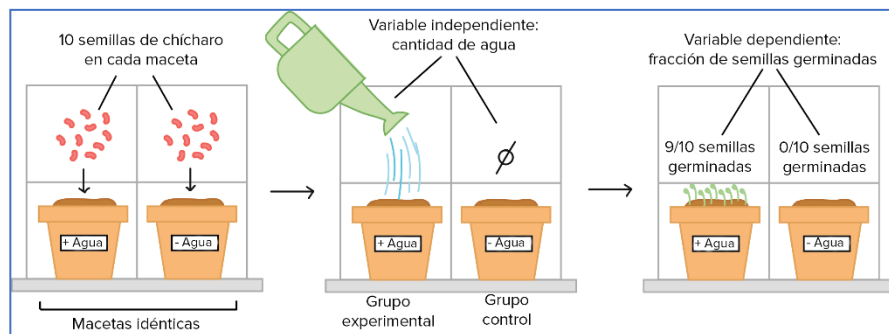
Para diseñar el plan de estrategias debemos considerar la disponibilidad de equipos, materiales, fuentes de



información, infraestructura, y tiempo disponible para investigar. Revisemos la tabla 1 que se adjunta:

Tabla 1. Acciones para elaborar el Plan de Estrategias:

Acciones	Descripción
Sobre las variables	<p>¿Cómo manipular la variable independiente?</p> <p>- ¿Qué otros factores pueden afectar la variable dependiente?, ¿Cómo los vamos a controlar?, ¿Qué vamos a medir o comparar?</p> <p>- ¿Cuándo lo vamos a medir? ¿Qué técnicas vamos a usar para medir cada una de las variables? ¿Por qué usaremos esas técnicas?</p>
Sobre la recolección de datos	<p>- ¿Cómo se buscará información?</p> <p>- ¿Cómo se recolectarán los datos? Observaciones, mediciones, entrevistas, encuestas u otros.</p> <p>- ¿Cómo se registra la información? Bitácora o Diario de Investigación.</p> <p>- ¿Cuál es el tamaño muestral? ¿Cuál será nuestro grupo de control?</p> <p>- ¿Qué grupos voy a tener? - ¿Cómo se distribuirán las tareas en el equipo de trabajo? ¿Qué recursos humanos, materiales o financieros se necesitarán? ¿Cuánto cuestan esos recursos?</p>
Sobre la investigación	<p>- ¿El trabajo incluirá experimentos, observaciones o desarrollo de productos? - ¿Dónde lo voy a realizar?</p> <p>- ¿Cuánto tiempo se dedicará a cada fase? ¿Cómo se presentarán los resultados?</p>
Sobre el grupo control/experiment o controlado	<p>Un grupo control es un grupo que es parte de nuestra investigación, pero que no se interviene.</p> <p>Se usa un grupo de control para compararlo con el grupo experimental y así ver cuál es el real efecto de lo que estamos investigando (efecto de la variable independiente sobre la dependiente). Cuando decimos que un experimento es controlado debemos entender que al planearlo debemos incluir dos grupos de elementos (plantas, animales, recipientes con sustancias...). Uno de ellos se denomina grupo de control y el otro grupo experimental. En ambos grupos las condiciones y factores que intervienen han de ser constantes y lo más parecidos posible, excepto el factor (variable experimental) cuyos efectos se están estudiando y que aparecerá (o no aparecerá) sólo en el grupo experimental. Ejemplo: Para comprobar el efecto del agua en la germinación de chícharos, se</p>



llevaron a cabo las siguientes acciones:

Sobre el tiempo

La organización del tiempo es vital para el éxito de la investigación. ¿Cómo

ACCIONES	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Reafirmación del proyecto.												
Materiales y recursos didácticos.												
Organización con el director de la escuela y padres de familia.												
Organización grupal.												
Desarrollo de estrategias didácticas.												
Reafirmación de competencias matemáticas.												
Evaluación de la propuesta de innovación.												

laborar un cronograma de trabajo? Es más fácil de lo que suena. Una vez definido el tema, la pregunta de investigación y la metodología, corresponde hacer una lista de las acciones que se deben realizar en cada etapa, poniendo plazos y fechas claras para cada una de ellas.

Nota: Información adaptada de CONICYT (2016) Guía de apoyo a la Investigación Escolar Ciencias Naturales. Docentes. Minedu.Santiago, Chile. p.48

3. Formato de Cronograma de actividades

[illegible]

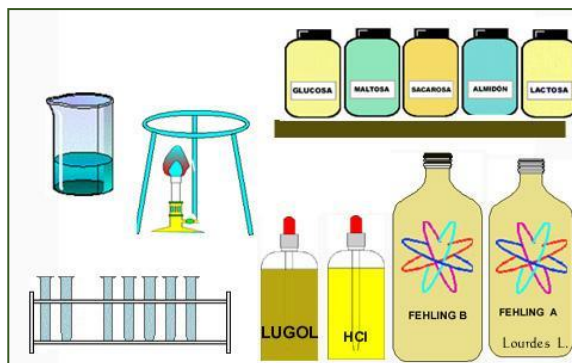
Este ejemplo de cronograma puede ser más detallado, si en las semanas se indica los días en que se realizará las actividades específicas a la semana: lunes y miércoles; martes y jueves, etc. lunes, miércoles y viernes.

4. ¡En equipo diseñamos un plan de estrategias de indagación! Estas preguntas te pueden orientar:

¿Qué recursos necesitaremos?	¿Qué equipo, materiales y sustancias son necesarios?	¿En qué fuentes de información buscaremos los conocimientos científicos?	¿Dónde realizaremos las pruebas o ensayos?
¿Cómo organizamos el tiempo?	¿Qué tablas o cuadros de registro diseñaremos?	¿Cómo registramos las acciones que realizaremos?	¿Cómo controlamos las variables?

Considera el siguiente caso: Unos estudiantes han decidido indagar el significado de los cambios de color que sufren algunos alimentos ante el contacto de ciertos reactivos de reconocimiento de Biomoléculas orgánicas.

Como acción previa, buscaron información sobre las biomoléculas, los reactivos de reconocimiento, las pruebas de reconocimiento, etc.



A continuación revisen la información que les sirvió de base para su indagación:

ESTUDIO Y RECONOCIMIENTO DE LAS BIOMOLÉCULAS QUE FORMAN PARTE DE LOS ORGANISMOS VIVIENTES

Tomado de: <https://www.researchgate.net/publication/267689885>.

Los glúcidos o carbohidratos

Comprenden azúcares simples (monosacáridos), sus polímeros (oligo y polisacáridos). Representan, sobre la base de masa, la clase más abundante de biomoléculas orgánicas sobre la Tierra. La mayor parte de ellos se acumulan como resultado de la fotosíntesis. Desempeñan varios papeles cruciales en los organismos vivos. Cuando un organismo ingiere y metaboliza estos compuestos, los átomos se reacomodan formando compuestos sencillos que la persona puede aprovechar

Prueba para la detección de azúcares simples reductores.

Una de las propiedades más destacadas de los monosacáridos en general (glucosa, fructosa, etc.) y de algunos disacáridos (lactosa, etc.) es el poder reductor que les confiere el grupo aldehído o cetona de sus moléculas. Esta propiedad de los azúcares se pone de manifiesto frente a sales de cobre II.

El reactivo de Fehling es utilizado para detectar la presencia de azúcares con capacidad reductora, tiene dos soluciones separadas (A y B), que se mezclan en partes iguales en el momento de utilizarlo. La mezcla de las soluciones A y B de Fehling es de color azul intenso. La formación de un precipitado rojo ladrillo de Cu_2O con la solución de Fehling es el resultado positivo de la presencia de un azúcar reductor. La reacción que ocurre es de tipo oxido-reducción, en la cual el grupo funcional aldehído o cetona del azúcar reductor se oxida a ácido y el Cu II se reduce a Cu I.

Para la prueba, se coloca unas gotas de miel o melaza en un tubo de ensayo y se agrega un tercio o una mitad del tubo con solución de Fehling A y B. Caliente el tubo, cuidando alejar del rostro el extremo del tubo y no apuntar a sus compañeros. Describa lo sucedido e indique el resultado de la prueba o test.

Si se utiliza azúcar de mesa (que está presente en el azúcar de caña y remolacha) observará diferentes resultados. Igualmente verifique los resultados utilizando manzana (cortar en pequeños trozos y aplastar con un mortero, llevar al tubo de ensayo y agregar una parte igual de agua).

Prueba para la detección de almidón.

El almidón es un polisacárido, fuente importante de energía en toda dieta bien balanceada. Los polisacáridos son las biomoléculas más abundantes de reserva en la tierra. En las células vegetales el almidón se encuentra como una mezcla de amilopectina (80-90 %) y amilosa (10-20%). Esta última se colorea de azul violeta en presencia de una solución de yodo, debido a una reacción física (no química) de adsorción. La molécula de I_2 se introducen en la estructura helicoidal de la molécula de almidón dando como resultado el color violáceo.

Para la prueba, se coloca una pequeña porción de almidón en un tubo de ensayo y se agregue un tercio de la capacidad del tubo con agua. Se caliente el tubo de ensayo hasta que el agua hierva. Se enfría y agrega unas pocas gotas de solución de Lugol. Indique los cambios producidos y el resultado de la prueba. Repita la experimentación utilizando papa, cortar en rebanada, y raspar su superficie. Llevar el raspado al tubo de ensayo y agregar una parte igual de agua.

Lípidos

A diferencia de los carbohidratos y proteínas, los lípidos tienen diversas estructuras y funciones, pero sus características de solubilidad son semejantes. Se definen operacionalmente, como compuestos orgánicos insolubles en agua o ligeramente solubles,

que se encuentran en los sistemas biológicos. Los lípidos son hidrofóbicos (no polares) o anfipáticos (que tienen sustituyentes polares y no polares).

Prueba para la detección y el reconocimiento de algunas propiedades de los lípidos.

Las moléculas que presentan polaridad eléctrica se denominan sustancias polares y tienden a disolverse en solventes polares, como el agua, mientras que las sustancias no polares lo hacen en solventes no polares, como n-hexano o éter de petróleo. Establezca una hipótesis acerca de la polaridad de lípidos, mediante la siguiente experiencia:

Coloque en dos tubos de ensayo aceite. En uno agregue agua, y en el otro, n-hexano o éter de petróleo. Agite vigorosamente cada uno de los tubos. Observe y discuta los resultados.

El papel manteca, por otra parte, es una prueba sencilla que permite detectar la presencia de grasas y aceites. El papel manteca se torna translúcido cuando se frota sobre él grasa o aceite. Esto ocurre porque la parte hidrofílica de la molécula de lípido se une a la parte hidrofílica de la celulosa del papel. Distribuya una pequeña cantidad de aceite o grasa en papel manteca. Coloque el papel al trasluz. Observe y describa los cambios.

Realice la misma prueba con homogéneo pescado, y de vaca procesado (puede probar con un trozo de hamburguesa). Discuta los resultados.

Las grasas se colorean selectivamente de rojo anaranjado en presencia del colorante Sudán III o Sudán IV. El colorante es soluble en aceite y difundirá en gotas de aceite, tornándolas rosadas - anaranjadas.

Coloque un trozo del músculo que utilizó anteriormente en un tubo de ensayo seco, en otro tubo aceite de mesa y agregue a ambos unas gotas de Sudán. Espere 30 minutos. Observe y concluya acerca de los resultados obtenidos.

Proteínas

Las proteínas constituyen el componente principal de todo sistema biológico. Ninguna parte viva de cualquier organismo (y por ende de cualquier célula) carece de proteínas. Son polímeros de aminoácidos, y cumplen funciones, sin las cuales no habría vida en la forma conocida. Las funciones son: estructurales, enzimáticas, de transporte y hormonales.

Prueba para la detección de proteínas.

Una de las reacciones más utilizadas para la identificación de proteínas es la de Biuret, característica de proteínas y péptidos, pero no de los aminoácidos libres, ya que indica específicamente la presencia de enlaces peptídicos. Todas las proteínas reaccionan en medio alcalino cuando se agrega CuSO_4 dando colores que varían del violeta al rosado.

El color depende del grado de hidrólisis alcanzado. Los péptidos más pequeños y los aminoácidos libres no dan color. Por lo tanto, este ensayo se utiliza para seguir la hidrólisis de una proteína.

En un tubo de ensayo añadir 2 ml de una solución de albúmina al 30 % (testigo positivo). Agregar 2 ml de NaOH al 10%. Añadir 3 gotas de CuSO_4 al 2 % (Fehling A) y agitar. Realice el mismo ensayo con leche. Discuta los resultados.

El ácido nítrico también es utilizado para determinar la presencia de proteínas. Un color amarillo indica la presencia de proteína. El fundamento de la reacción es el siguiente: el ácido nítrico desnaturaliza la proteína, exponiendo sus aminoácidos, y reacciona con los anillos de tipo bencénico presentes en aminoácidos como la fenilalanina o la histidina, dando un color amarillo.

Coloque una porción de clara de huevo cocida en un tubo de ensayo y cúbrala con ácido nítrico. Entibie el ácido (cuidado con los vapores que se generan, utilice la campana de gases si es posible) durante uno o dos minutos en baño María, pero NO HERVIR. Vuelque cuidadosamente el ácido y enjuague la clara con agua. Describa los cambios sucedidos.

- 4.1. Para el caso presentado, en equipo, formulen una pregunta investigable y su hipótesis para indagar sobre el significado de los cambios de color que sufren algunos alimentos ante el contacto de ciertos reactivos de reconocimiento de Biomoléculas orgánicas.

Pregunta investigable:

Hipótesis:

- 4.2. Para comprobar la hipótesis, primero debes tener muy claro lo que esperas lograr, es decir cuáles son tus objetivos. Reflexiona en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Qué espero lograr con mi investigación?
- ¿Cuáles son mis metas?

- 4.3. Escribe qué objetivos te propones en este estudio de indagación sobre biomoléculas orgánicas.

Objetivos:

- 4.4. Dialoga con tu equipo sobre las estrategias del plan y sistematícenlo en un cuadro indicando las acciones. Usa tu cuaderno de experiencias.

Fuentes de información

CONICYT (2016) *Guía de apoyo a la Investigación Escolar Ciencias Naturales*. Docentes. Minedu.Santiago, Chile. Recuperado de:
<https://www.explora.cl/images/Materiales/GuiaCNDocentes.pdf>

Velurtas, S.(s/f). *Estudio y reconocimiento de las biomoléculas que forman parte de los organismos vivos*. Universidad Nacional de Mar de Plata. Recuperado de.
https://www.researchgate.net/publication/267689885_estudio_y_reconocimiento_de_las_biomoleculas_que_forman_parte_de_los_organismos_vivientes

Antequera (s/f). *El experimento controlado*. Recuperado de:
https://cienciasloretoantequera.weebly.com/uploads/3/9/2/6/39265351/el_experimento_controlado.pdf

UNIDAD II- SESIÓN 7

FICHA DE INDAGACIÓN 6. DESCUBRIMOS EL USO DE EQUIPOS, INSTRUMENTOS DE PRECISIÓN Y MATERIALES DE LABORATORIO (I)

Propósito: Justifica la selección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes en una ficha de indagación.

Nombre:.....Fecha:.....

¡Descubramos el uso de los equipos ópticos!

El Microscopio

En el estudio de la biología, es fundamental contar con la ayuda de instrumentos ópticos de precisión. Con ellos podremos observar las estructuras y detalles del material biológico que no pueden ser percibidos a simple vista. Estos instrumentos se conocen con el nombre genérico de microscopios y se distinguen: el microscopio estereoscópico, corrientemente conocido como lupa, de poco aumento, y el microscopio compuesto, de mayor aumento que la lupa. Con el primero podemos observar muestras tridimensionales como granos de sal, insectos, arácnidos, lombriz de tierra, arena, etc. Con el microscopio las muestras deben ser muy finas y translúcidas.

Entre 1623 y 1723 vivió el hombre considerado padre del microscopio, el holandés Anton van Leeuwenhoek. Fue el primero que vio y describió las bacterias, la levadura, la vida existente dentro de una gota de agua y la circulación de corpúsculos sanguíneos en los vasos capilares pues inventó el microscopio.

A partir del descubrimiento del mundo microscópico, a finales del siglo XVII, por Anton van Leeuwenhoek se da inicio al estudio de un campo abundante y diverso que lleva al descubrimiento de la célula, y permite a Matthias Schleiden y Theodor Schwann presentar la doctrina de la célula la cual postula que las plantas y los animales no son un todo indivisible, sino que son compuestos, hechos de innumerables células, y cada célula en sí misma es un organismo, con los atributos esenciales de la vida.

En el siguiente enlace web: <http://scielo.sld.cu/pdf/hmc/v15n2/hmc10215.pdf> , encontrarás mayor información sobre la historia del microscopio.

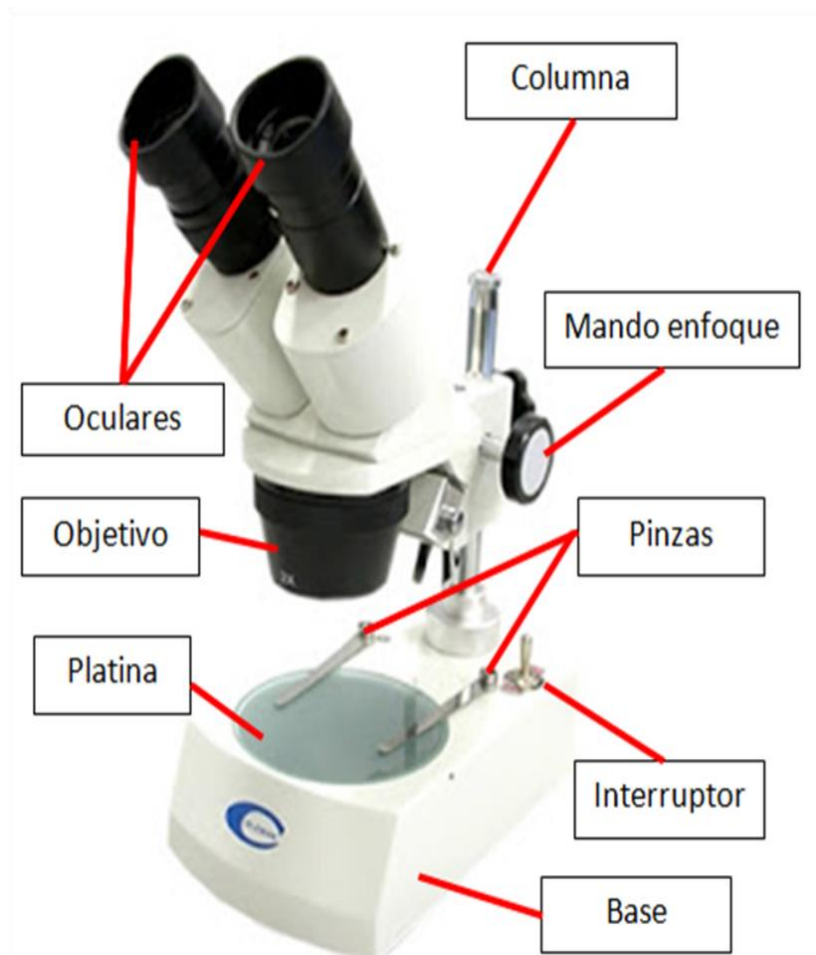
A continuación, realizaremos algunas actividades con el objetivo de:

- Identificar las partes del microscopio óptico y reconocer las normas de su uso correcto.
- Preparar muestras microscópicas aplicando las técnicas de fijación
- Elaborar el kit de muestras fijas

I. MATERIALES

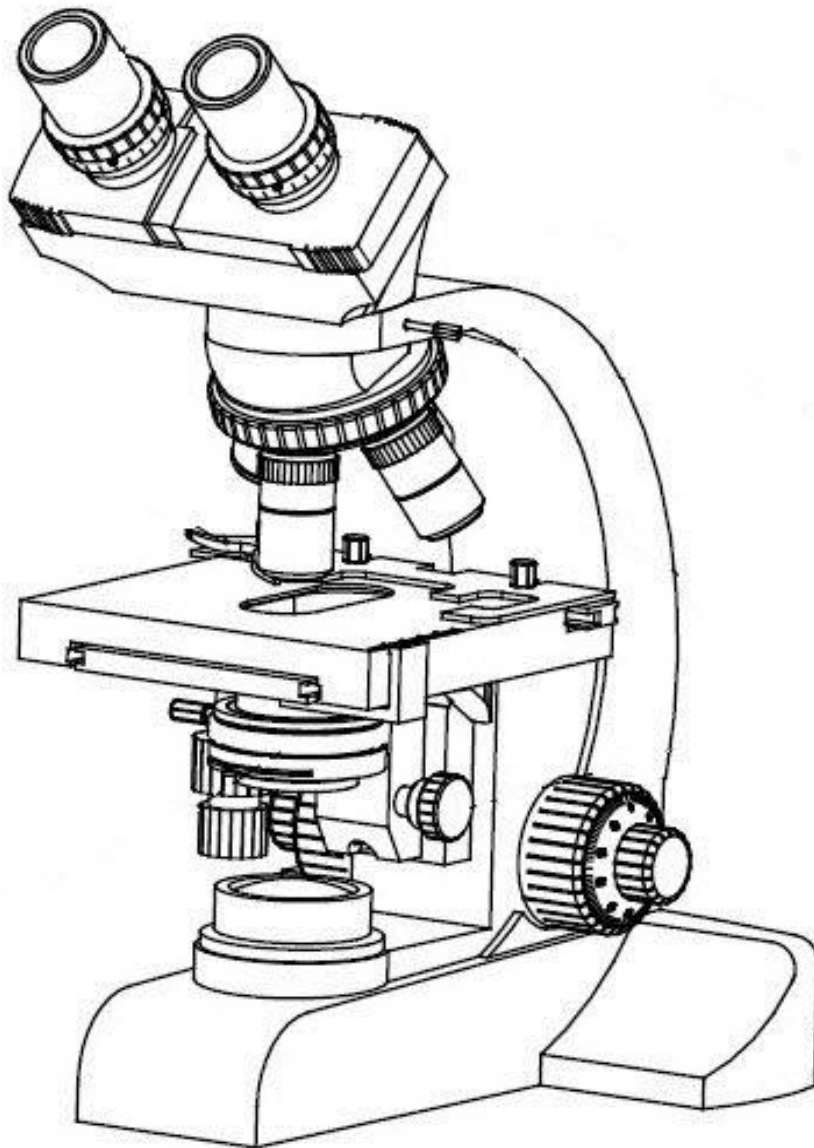
De laboratorio	Sustancias	Muestras sugeridas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Microscopio óptico ▪ Láminas porta-objeto y laminillas ▪ Bisturí ▪ Estilete ▪ Tijera recta 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Azul de metileno ▪ Lugol ▪ Eosina ▪ Esmalte de uñas transparente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Drosophila melanogaster</i> ▪ <i>Elodea canadensis</i> ▪ <i>Solanum tuberosum</i> ▪ <i>Allium cepa</i> ▪ <i>Tapinoma sessile</i> ▪ <i>Solanum lycopersicum</i> ▪ <i>Aphis gossypii</i> ▪ Granos de polen

II. ¿RECONOZCAMOS LAS PARTES ÓPTICAS Y MECÁNICAS DEL ESTEROSCOPIO?



III. EN LA IMAGEN DEL MICROSCOPIO, SEÑALA CON FLECHAS LAS PARTES DEL MICROSCOPIO.

PARTE MECÁNICA	PARTE ÓPTICA
<ul style="list-style-type: none">• Brazo, pie• Revólver, tubo porta lentes• Platina, pinzas• Tornillos macro y micrométrico• Desplazador de la platina• El diafragma del condensador	<p>Ocular 10x</p> <p>Objetivos 4x, 10x, 40x, 100x</p> <p>Lentes del condensador</p> <p>Fuente de luz</p> <p><i>Espejo*</i></p>



IV. ¡ACTUAMOS COMO CIENTÍFICOS!

FIJACIÓN DE LA MUESTRA (MONTAJE HÚMEDO)

Preparemos las muestras:

1. Prepare el objeto a observar:
 - Use un bisturí o cuchillo para raspar suavemente la papa y coloque la muestra obtenida en dos porta objetos. En una de ellas agrega una gota de agua y en la otra una gota de lugol. Las muestras deben verse traslúcidas. Si están opacas agregar más líquido o quite el jugo de papa.
 - Agregue una gota de lugol y coloque sobre ella el cubreobjetos evitando formar burbujas.

SOBRE EL ENFOQUE

2. Busque el objetivo de menor aumento (4x) y póngalo en el tope del revólver. El objetivo hará un ruido característico al entrar en posición correcta.
3. Ilumine la totalidad del campo que se observa por el ocular.
4. Ponga la lámina con la muestra preparada sobre la abertura de la platina y centre el objeto que va observar.
5. Mirando de lado, baje el objetivo, utilizando el tornillo macrométrico, hasta que esté muy cerca de la laminilla.
6. Mire a través del microscopio y levante el objetivo, usando siempre el tornillo macrométrico, hasta que vea la imagen. En su microscopio puede haber un puntero el cual se usa para señalar detalles dentro de la preparación.
7. Use el tornillo micrométrico para enfocar con más nitidez. Hágalo con mucho cuidado.
8. Abra o cierre el diafragma para mejorar la calidad de la imagen. Mueva la preparación de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo y viceversa para acostumbrarse al manejo del mismo.

¿CÓMO CAMBIAMOS EL OBJETIVO A MAYOR AUMENTO?

1. Coloque en el centro del campo la parte que va ser examinada.
2. Cambie el objetivo de menor aumento por el que le sigue. Mejore el enfoque utilizando el tornillo micrométrico.
3. Abra o cierre el diafragma según la necesidad.
4. No utilice el objetivo de inmersión (100x) para esta observación.

V. EJERCITÁNDONOS EN LA PREPARACIÓN DE MUESTRAS MICROSCÓPICAS

5.1. OBSERVACIÓN DE UNA LETRA IMPRESA

<p>Material: un trocito de papel impreso con</p> <p>la letra “ e”, “f”, “a”, etc.</p>

- Coloca en el centro del porta (MUY LIMPIO Y SECO) una gota de agua y sobre él, el trocito de papel, luego deja caer el cubre-objeto (muy limpio y seco) mediante la técnica de 45°.
- Ahora sitúa el porta en la platina sobre el orificio central y enfoca la preparación con el objetivo de menor aumento.
- Observa al detalle la muestra. Dibújalo dentro de una circunferencia y descríbelo en tu cuaderno de experiencias. Indica también el aumento utilizado.
- ¿Qué observas al aplicar el objetivo de mayor potencia ? ¿Por qué?.....Toma foto para tener un registro fotográfico.


5.2. PREPARACIÓN Y OBSERVACIÓN DE MUESTRAS CON EL MICROSCOPIO


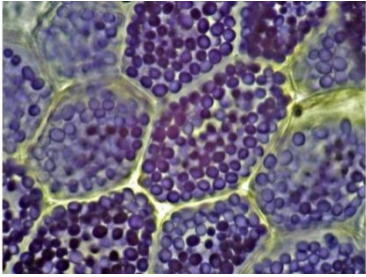
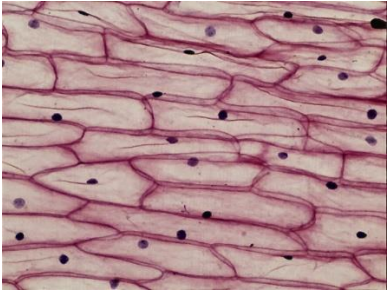

Con apoyo de la docente, prepara y diversas muestras biológicas. Te sugerimos las siguientes: *Drosophila melanogaster*, *Elodea canadensis*, *Solanum tuberosum*, *Allium cepa*, *Tapinoma sessile*, Células epiteliales de la mucosa bucal, protistas de aguas estancadas, entre otras muestras.

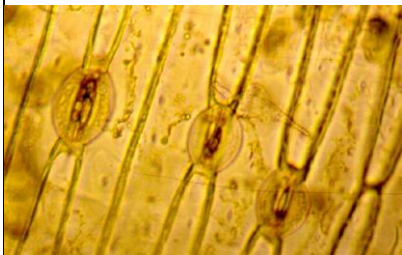
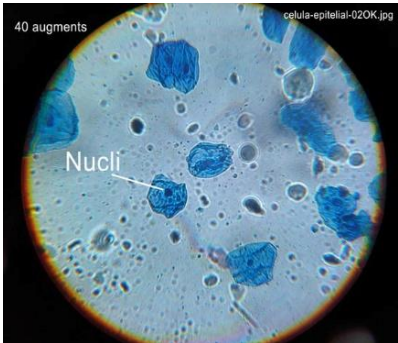
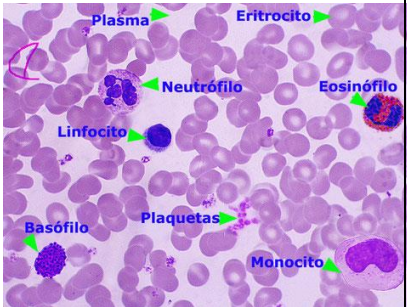
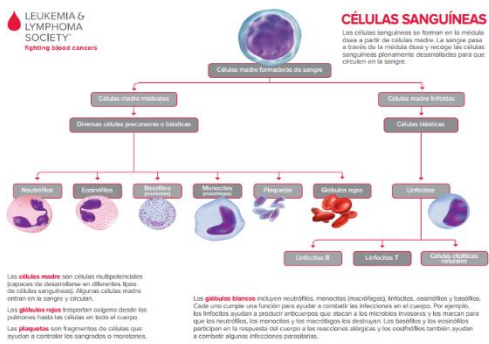
Si la muestra está clara, entera y nítida, puedes fijarla con el esmalte de uñas transparente. Con el pincel del esmalte pasa por los bordes del cubreobjetos. Deja secar unos 10 minutos al aire o cerca de una hornilla. Una vez bien seca, coloca el nombre científico de la muestra usando papel autoadhesivo o lapicero marcador.


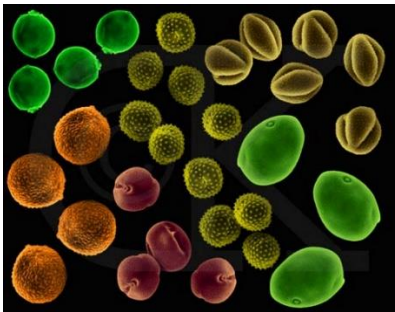
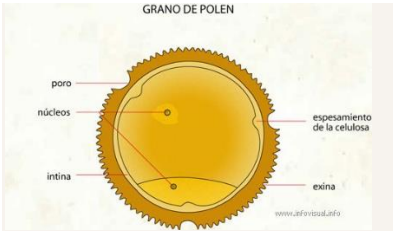
5.3. De la mesa de trabajo, selecciona los materiales que te permitirán preparar y fijar muestras microscópicas.

Tabla con algunas muestras que puedes preparar. Fíjate qué podrías observar:

N°	Nombre común	Nombre científico	¿Qué se observa?
1	 <p>Mosca de la fruta</p>	<i>Drosophila melanogaster</i>	Morfología externa: partes del cuerpo, número de patas, color, presencia de pelos, ojos generalmente de color rojo, se puede diferenciar el dimorfismo sexual por el tamaño y presencia del peine sexual del macho en las primeras patas delanteras o por la forma del abdomen largo y puntiagudo de la hembra. La mosca hembra es más grande que el macho.
2	Elodea (planta acuática)	<i>Elodea</i>	Tejido vegetal, doble pared de célula

		<i>canadensis</i>	vegetal, presencia abundante de cloroplastos por todo el citoplasma.
3	 Papa (corte transversal)	<i>Solanum tuberosum</i>	Tejido vegetal, presencia abundante de amiloplastos (con reserva de almidón) incoloros pero teñidos con Lugol, se tiñen de azul-violáceo intenso)
4	Cebolla (catáfila) 	<i>Allium cepa</i>	Tejido vegetal, doble pared de célula vegetal. Con Lugol, se aprecia el núcleo en típica ubicación (extremo del citoplasma, cercano a la pared celular)
5	Hormiga doméstica 	<i>Tapinoma sessile</i>	Morfología externa: partes del cuerpo, número de patas, color, ojos generalmente de color negro o marrón intenso, se puede diferenciar el dimorfismo sexual, si tiene alas y antenas rectas, es un macho. Si tiene alas y antenas articuladas, es una hembra.

6	<p>Geranio</p> 	<p><i>Geranium</i></p>	<p>Tejido vegetal epidérmico. En el envés de la hoja, epidermis con abundantes estomas.</p>
7	<p>Células de la boca</p> 	<p>Células epiteliales de la mucosa bucal</p>	<p>Se observan células redondeadas grandes con un núcleo definido en el centro de la célula. Constituye la mucosa de revestimiento.</p> <p>Estas células se encuentran en la cara interna del labio y las mejillas, también en el paladar y la cara inferior de la lengua. Su función principal es la de revestimiento y protección, ya que esta mucosa no interviene en la masticación y no posee receptores del gusto.</p>
8	<p>Células de la sangre</p> 	<p>Células del tejido sanguíneo</p> <p>Se aprecian abundantes glóbulos rojos, llamados hematíes o también eritrocitos.</p> <p>Algunas células más grandes, son los glóbulos blancos.</p> <p>Las células adultas se observan sin núcleo, las han perdido, así transportan más oxígeno.</p>	 <p>CÉLULAS SANGUÍNEAS Las células sanguíneas se forman en la médula ósea a partir de células madre. La sangre pasa a través de la médula ósea y recoge las células sanguíneas plenamente desarrolladas para que circulen en la sangre.</p> <p>LEUKEMIA & LYMPHOMA SOCIETY Fighting blood cancers</p> <p>Células madre hematopoyéticas de sangre</p> <p>Células madre mieloides Diversas células precursoras o linfoides</p> <p>Células madre linfoides Células linfoides</p> <p>Células mieloides: Neutrófilo, Eosinófilo, Basófilo, Monocito, Plaquetas, Glóbulos rojos.</p> <p>Células linfoides: Linfocitos B, Linfocitos T, Células asesinas naturales.</p> <p>Las células madre son células multipotenciales capaces de desarrollarse en diferentes tipos de células sanguíneas. Algunas células madre entran en la sangre y circulan.</p> <p>Los glóbulos rojos transportan oxígeno desde los pulmones hasta las células en todo el cuerpo.</p> <p>Las plaquetas son fragmentos de células que ayudan a controlar los sangrados o moretones.</p> <p>Los glóbulos blancos incluyen neutrófilos, monocitos (macrófagos), linfocitos, eosinófilos y basófilos. Cada uno cumple una función para ayudar a combatir las infecciones en el cuerpo. Por ejemplo, los linfocitos ayudan a producir anticuerpos que destruyen a los microbios invasores y los ayudan para que los neutrófilos, los monocitos y los macrófagos los destruyan. Los basófilos y los eosinófilos participan en la respuesta del cuerpo ante reacciones alérgicas y los eosinófilos también ayudan a combatir algunas infecciones parasitarias.</p>

9	<p>Pulgón</p> 	<p><i>Aphis gossypii</i></p>	<p>Como todo los insectos, se observa su morfología externa: dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen.</p> <p>Tienen antenas segmentadas ojos de color negros o rojos. Son parásitos de las hojas.</p>
10	<p>Granos de polen de diversas especies de flores</p> 	<p>El término polen proviene del latín Pollen-inis y Pollis-inis, que significa polvo muy fino y flor de la harina. Conocido también como “polvillo fecundante”.</p>	<p>Dependiendo de la especie, la morfología del grano de polen varía.</p> <p>Todos ellos tienen:poro,intina,exina,núcleos,etc.</p>  <p>Un grano de polen está formado por una o varias células vivas, protegidas por envolturas o paredes inertes. Las partes vivas, protegidas por envolturas o paredes inertes. La parte viva en el interior de la célula, es la encargada de la fecundación mediante la emisión de un tubo polínico; mientras que la parte inerte (pared) tiene la misión de proteger el contenido vivo en su desplazamiento hasta el estigma de la flor femenina.</p>

Recuerda que puedes proponer otras muestras. No olvides averiguar sus nombres científicos. Para rotular el portaobjeto.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

PROCESOS PARA FIJAR NUESTRAS MUESTRAS

Las estructuras celulares son (a excepción del cloroplasto) bastante difíciles de observar a simple vista, esto debido a que aproximadamente el 70 y 90% de la célula es agua. Por esta razón se hace necesario hacerlas visibles, usando diferentes tintes. El tipo de tinte a aplicar depende del tipo de estructura que se desee observar, pero en general los procesos de aplicación del mismo comprenden varias etapas:

1. Fijación del tejido
2. Lavado del fijador
3. Aplicación del tinte

Fijación y fijadores más usados	Colorantes
<p>La fijación es un procedimiento diseñado para detener todos los procesos de degradación que se producen después de la obtención de la muestra a estudiar o después de la muerte del organismo de donde se obtiene la muestra.</p> <p>Objetivo: conservar la composición, estructura y el estado del tejido en la medida de lo posible. Además, evita otros procesos tales como la autólisis y la descomposición.</p> <p>La función del fijador por tanto es matar al tejido provocando el menor daño posible.</p> <p>Fijación por calor:</p> <p>A veces se puede utilizar una fijación por calor para matar, adherir y alterar un espécimen de modo que acepte la tinción.</p> <p>Fijador químico:</p> <p>Alcohol etílico, se usa en concentraciones al 70%. Ofrece</p>	<p>Compuestos orgánicos que tienen alguna afinidad específica por los materiales celulares. Muchos colorantes utilizados con frecuencia son moléculas cargadas positivamente (cationes) y se combinan con intensidad con los constituyentes celulares cargados negativamente, tales como los ácidos nucleicos y los polisacáridos ácidos. Ejemplos de colorantes catiónicos son el <u>azul de metileno</u>, el <u>cristal violeta</u> y la <u>safranina</u>.</p> <p>Otros colorantes son moléculas cargadas negativamente (aniones) y se combinan con los constituyentes celulares cargados positivamente, tales como muchas proteínas. Esos colorantes incluyen la <u>eosina</u>, la <u>fucsina ácida</u> y el <u>rojo Congo</u>.</p> <p>Otro grupo de colorantes son sustancias liposolubles; los colorantes de este grupo se combinan con los materiales lipídicos de la célula. Un ejemplo de colorante liposoluble es el Sudán.</p> <p>Lugol o solución de yodo: Se utiliza como indicador para el almidón. Cuando se mezcla almidón con una solución de yodo, se desarrolla un color intensamente azul, representando la formación del complejo de inclusión yodo/almidón. El almidón es una sustancia muy común en la mayor parte de las células vegetales, de modo que una solución diluida de yodo puede colorear el almidón presente en las células y también colorea los núcleos de las células haciendo visibles los núcleos</p> <p>Azul de metileno. - Se utiliza para teñir células de animales, para hacer más visibles sus núcleos.</p> <p>Eosina: Es colorante de naturaleza ácida. Tiene polaridad negativa, lo que le permite enlazarse con constituyentes</p>

<p>buenos resultados en la fijación y conservación de organismos enteros o de estructuras anatómicas. En la fijación celular es útil para conservar ciertas enzimas, pero disuelve grasas celulares.</p> <p>También puede usarse el formaldehído, metanol o etanol.</p> <p>Una vez el proceso de fijación se acaba, se recomienda realizar tres lavados de al menos 5 minutos en agua corriente.</p>	<p>celulares de carga positiva. Colorea a orgánulos citoplasmáticos, colágeno, fibras musculares, pero no los núcleos (que son básicamente ácidos nucleicos y están cargados negativamente). La coloración resultante de la tinción con eosina es rosada-anaranjada para citoplasmas y membrana celular y algunas estructuras extracelulares y rojo intenso en el caso de los glóbulos rojos o eritrocitos.</p> <p>Hematoxilina: Se utiliza para teñir los componentes aniónicos o ácidos de los tejidos, a los que da una coloración violeta. Tiñe intensamente los núcleos de las células.</p> <p>Orceína: Uno de los tintes más empleados, se utiliza para diferenciar núcleo.</p> <p>Sudán III o Sudán IV.- Usado comúnmente en tejidos vegetales o animales para diferenciar las grasas. Los colorantes para grasas son más solubles en las propias grasas que en el medio en el que van disueltos. Por regla general estos colorantes siempre van en solución alcohólica o bien en una mezcla de alcohol/acetona o alcohol/agua. El Sudán IV produce una coloración progresiva, es decir, que a más tiempo de exposición al colorante mayor es la intensidad de tinción.</p> <p>Safranina: Es un colorante biológico, nuclear. Colorea los núcleos celulares de rojo. También puede ser utilizada para darle una coloración amarilla al colágeno.</p> <p>En la tinción Gram se usa para proporcionar un color violeta más intenso a las bacterias Gram positivas y tiñe de rosa a las bacterias Gram negativas.</p> <p>Este colorante se utiliza especialmente para técnicas histológicas animales y vegetales.</p> <p>Cristal violeta</p> <p>Este colorante al ser combinado con un mordiente adecuado tiñe las paredes celulares de color púrpura. El cristal violeta es un componente importante en la coloración Gram.</p>
--	---

Fuentes de información

UABC (2017). *Histología Animal*. Universidad de Baja California Sur. La Paz. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/atlashis17i1255/tejido-conjuntivo/tejido-hematopoyetico>.

ECURED (s/F). *Polen*. Cuba. Recuperado de. <https://www.ecured.cu/Polen>

Villegas M. (2017). *Uso del microscopio óptico*. Técnicas de fijación de muestras microscópicas. Módulo de Biología. Lima: Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.

UNIDAD II-SESIÓN 8

FICHA DE INDAGACIÓN 7

“DESCUBRIMOS EL USO DE EQUIPOS, INSTRUMENTOS DE PRECISIÓN Y MATERIALES DE LABORATORIO (II)”

Propósito: Justifica la selección de materiales, equipos e instrumentos de precisión que permitan obtener datos fiables y suficientes en una ficha de indagación.

Nombre:..... Fecha:.....

Para el trabajo experimental es fundamental el uso de equipos e instrumentos de precisión.


I. ¿IDENTIFICAMOS LOS EQUIPOS Y MATERIALES MÁS USADO EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA!

- 1.1. Observa los instrumentos y materiales que hay sobre tu mesa (vaso de precipitado, probeta, pipeta, cronómetro, metro, Beacker, porta tubos o gradilla, bagueta, papel filtro, mechero de ron, tubos de ensayo, caja Petri, luna de reloj, trípode, cocinilla eléctrica, mortero y pilón, pinzas para tubo de ensayo, etc. Busca información sobre ellas y completa la tabla siguiente:

Encontrarás mayor información sobre los materiales de laboratorio en el enlace web: http://www.ing.unp.edu.ar/asignaturas/quimica/practicos_de_laboratorio_pdf/ab1.pdf

Tabla 1:

Tabla de descripción y uso de material de laboratorio







Nombre del material/foto	Descripción	Uso
 1. Vaso de precipitado o beacker	Es un material de vidrio, forma cilíndrica, fondo plano, tiene una capacidad de 250 ml (colocar de acuerdo al material que tiene cada estudiante; 100ml, 400 ml, 500ml, 1000ml, etc) tiene un pico para facilitar el vaciado del líquido.	Sirve para preparar precipitados, calentar sustancias, medir líquidos o traspasar líquidos.

1.2. Organiza los materiales de laboratorio en la tabla 2.





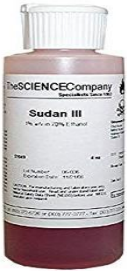
Tabla 2: *Clasificación de los materiales según la naturaleza de su material*


Material de vidrio:	
Material de metal:	
Material de madera	
Material de plástico	

II. ¿RECONOZCAMOS MÁS MATERIALES PARA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA!

Nombre del material/foto	Descripción	Uso
		
		
		
		
		
 REACTIVO DE BÉNEDICT		

		
 <p>REACTIVOS DE FEHLING A Y FEHLING B</p>		
 <p>AZUL DE METILENO</p>		
 <p>REACTIVO DE BIURET</p>		
 <p>SUDAN III</p>		

			
ÁCIDO CLORHÍDRICO			

III. SELECCIONAMOS LOS MATERIALES E INSTRUMENTOS DE PRECISIÓN

¿Cuál de ellos usaríamos para estudiar el reconocimiento de las biomoléculas?

Tabla 3:

Materiales e instrumentos de precisión para el estudio de reconocimiento de biomoléculas

Biomoléculas	Materiales	Reactivos/sustancias
Glúcidos o carbohidratos		
Proteínas		
Lípidos		

IV. ¿JUSTICAMOS LA SELECCIÓN DE MATERIALES E INSTRUMENTOS DE PRECISIÓN!

4.1. Retomamos el caso presentado en la ficha de indagación 1, referida a las proteínas. Supongamos que los estudiantes se han trazado los siguientes objetivos:

- d) Comprobar la presencia de proteínas en la albúmina y leche usando el reactivo de Biuret.
- e) Comprobar la acción de solventes orgánicos sobre la albúmina, usando etanol, metanol y acetona.
- f) Comprobar la acción del calor sobre las proteínas, específicamente sobre la albúmina.

4.2. Para cada caso infiere qué preguntas investigables formularon:

Tabla 4:

Preguntas investigables

1	
2	
3	

- 4.3. Reconociendo la importancia de los conocimientos científicos los estudiantes revisaron información en diversas fuentes, una de ellas se presenta a continuación:

Ficha de Indagación 5 y además consulta mayor información en el siguiente enlace: <https://bioeduciencias.files.wordpress.com/2014/03/laboratorio-biomoleculas-orgc3a1nicas.pdf>

Podrá idear ciertas estrategias de reconocimiento de las biomoléculas orgánicas:

- 4.4. Para las preguntas investigables que propusiste en el punto 4.2. de esta ficha, formula las hipótesis que permitan resolverlas.

Tabla 5:
Hipótesis

1	
2	
3	

- 4.5. De los materiales, equipos e instrumentos presentados en esta ficha, seleccionen aquellos que suponen seleccionarían los estudiantes para llevar a cabo la indagación sobre las proteínas.
- 4.6. En una hoja aparte, dibuja una tabla, como el ejemplo, para realizar la actividad de 4.1.

Tabla 4:
Justificación de la selección de material y sustancias de laboratorio

Equipo, material o instrumento	Justificación de su selección

V. ¡ELABORA TU KIT Y KÁRDEX DE LABORATORIO!

Consigue los materiales básicos para tu kit de laboratorio. Recuerda incluir el material de seguridad y de limpieza.

Escoge una actividad experimental relacionado con las biomoléculas y **selecciona los materiales** de tu kit que te permitirán realizarlo. Elabora el kárdex de tu kit de laboratorio y preséntalo en la fecha que se te indica.

Fuentes de información

UPV (2012) *Reconocimiento y propiedades de las proteínas*. Recuperado de:
<http://academico.upv.cl/doctos/KINE-7011/%7BB1987286-67F3-4C1E-B40E-59C33C389AE4%7D/2012/S2/GUIALABN%C2%B02-2012.pdf>

Bioeduciencias (2014) *Laboratorio biomoléculas orgánicas*. Recuperado de:
<https://bioeduciencias.files.wordpress.com/2014/03/laboratorio-biomoleculas-orgc3a1nicas.pdf>

UNIDAD II-SESION 9

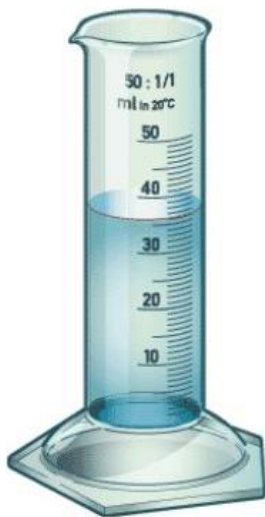
FICHA DE INDAGACIÓN 8

“SELECCIONAMOS UNIDADES DE MEDIDA PARA RECOGER DATOS”

Propósito: Elige las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos considerando el margen de error que se relaciona con las mediciones de las variables en una ficha de indagación.

Nombre:.....Fecha:....

1. La importancia de seleccionar las unidades de medición



Probeta



Vaso de
Bohemia



Pipeta



Bureta



Matraz
Aforado

- 1.1. ¿Necesitas medir 70 ml de alcohol? ¿Cuál de estos materiales usarías? Fundamenta tu respuesta.
.....
- 1.2. ¿Necesitas medir 6 ml de acetona? ¿Cuál de estos materiales usarías? Fundamenta tu respuesta.
.....
- 1.3. ¿Necesitas retirar de un volumen de 80 ml, un volumen de 14,6 ml de agua? ¿Qué materiales usarías? Explica brevemente.
.....
.....
- 1.4. ¿Necesitas medir 400 ml de agua con qué material lo medirías? Fundamenta tu respuesta.

.....

.....

2. Reflexiona y comenta:

- (a) ¿Tienes curiosidad por conocer cuánto mide tu cintura? (b) ¿Qué acciones realizarías para medirla (c) ¿Si te dieran a escoger entre el pabilo y la cinta métrica cuál escogerías? ¿Por qué?



- (d) ¿Por qué es importante el uso de instrumentos con una escala de medición?

-
- (e) Realiza la medición de tu cintura. ¿Cuánto mide exactamente?
-

Recuerda que toda medida debe de ir seguida por la unidad (para cuestiones de cálculo es mejor usar las unidades del Sistema Internacional de Unidades de medida)

En consecuencia, para medir se debe elegir el instrumento de medida cuyo rango y sensibilidad debe estar de acuerdo con la magnitud a medir.

- (e) Marca con una X: ¿Qué material usarías para medir el volumen que ocupan 10 gotas de alcohol?

Probeta	Vaso de precipitado
Pipeta	Gotero

1.5. Revisa información básica sobre las unidades de medida

(Tomado de: http://webserver.dmt.upm.es/~isidoro/ot1/Units_es.pdf)

Medir es relacionar una magnitud con otra u otras (de la misma especie o no) que se consideran patrones universalmente aceptados, estableciendo una comparación de igualdad, de orden y de número. Es decir, el resultado de una medida lleva asociado tres entidades: una magnitud (dimensiones), una unidad (suele indicar también las dimensiones) y una precisión (normalmente entendida como una incertidumbre del 50% en la post-última cifra significativa). Ejemplo: medir, dentro de cierto margen, si dos cuerpos tienen la misma masa o la misma

temperatura, medir cuál de los dos cuerpos tiene más masa o más temperatura, medir cuánta más masa o más temperatura tiene uno respecto al otro.

La incertidumbre es innata a la medida; puede ser disminuida pero nunca anulada. Los patrones básicos se llaman unidades de medida. Para especificar el valor de una magnitud hay que dar la unidad de medida y el número que relaciona ambos valores. De nada sirve decir que la altura de un árbol es de 5 veces no sé qué, que decir que es de no sé cuántos metros. Aunque la relación del valor numérico con la unidad de medida es multiplicativa (5 veces un metro), la norma de escritura es separar con un espacio en blanco ambos términos. Por ejemplo, cuando se escribe $L=1500\text{ m}$, que se lee "le igual a mil quinientos metros" se quiere decir que la longitud denominada L mide aproximadamente 1500 veces más que la longitud del metro patrón, que es lo mismo que decir $L=1,5\text{ km}$ (por convenio, no se consideran cifras significativas los ceros finales, excepto si son cifras decimales), y que no tiene sentido si sólo se dice " $L=1,5$ ".

Incluso si toda la Humanidad llegase a usar exclusivamente un único sistema de unidades sin múltiplos ni submúltiplos, se seguiría indicando la unidad patrón para reconocer el tipo de magnitud física involucrada. Toda relación entre magnitudes físicas (ecuación física) ha de ser dimensionalmente homogénea (no como en el ejemplo de la Tabla 1).

Tabla 1. Ejemplo de relación sin sentido físico (la suma total).

(tiempo) Mi fecha de nacimiento (año de la era presente)	1951
(longitud) Mi altura (cm)	170
(masa) Mi masa (kg)	85
(entidades individuales) Mis hijos	2
TOTAL	2208

Como se observa, la Tabla 1. Es un ejemplo de relación sin sentido físico (la suma total no puede indicar una unidad específica, de ahí de realizar sumas considerando unidades iguales de una misma magnitud: tiempo, por ejemplo).

El uso de más de una unidad casi nunca es bueno (la única excepción puede ser en la medida de tiempos: segundos, minutos, horas, días, meses y años). El uso de una unidad y de sus múltiplos y submúltiplos es lo mejor en el lenguaje hablado y en los textos descriptivos (micrómetros, milímetros, kilómetros). El uso exclusivo de la unidad básica es lo mejor en el lenguaje científico en general.

1.6. En base a la lectura retoma el caso inicial y responde:

¿En qué unidad(es) debes expresar tu altura para dar una respuesta más precisa? (marca la casilla con una (X):

km	mm	cm
m	dm	Dm

Recuerda:

- Al realizar una medición siempre habrá un grado de incerteza o de error. Esta situación es inherente al proceso mismo de la medición.
- Todas las medidas están afectadas en algún grado por un error experimental debido a las imperfecciones del instrumento de medida, o las limitaciones de la persona que mide.

Resultados y errores:

Para expresar tu experimental o medida hecha durante el recojo de datos de ir acompañada del valor estimado del error de la medida. Ejemplo: La medida de una masa 157 ± 2 mg. Este valor indica que la medida de dicha magnitud está en alguna parte entre 159 mg y 155 mg. Esta expresión significa que hay cierta probabilidad de que la medida entre estas dos medidas.

Actualmente existen balanzas más sensibles que nos dan una medida más exacta.

Por ejemplo, las balanzas digitales que se usan en el laboratorio de química. A continuación, diferenciemos los conceptos de rango y sensibilidad:

RANGO	SENSIBILIDAD
El rango de un instrumento es la máxima medición posible de realizar con él.	Es la mínima medición para la cual la escala del instrumento se encuentra diseñado (precisión). Por ejemplo una regla común mide hasta 1 milímetro (mm)

1.4. Siete materiales de vidrio que se usan para realizar mediciones precisas:

NOMBRE	FUNCIÓN de elementos de medición
Balanza de precisión	Medir masas de sustancias sólidas con precisión alta.
Balanza electrónica	Medir masas de sustancias sólidas.
Bureta	Medir volúmenes con precisión (por ejemplo en las valoraciones).
Matraz aforado	Medir volúmenes exactos de disoluciones.
Pipetas	Medir volúmenes con precisión.
Probeta graduada	Medir líquidos cuando no es necesaria una gran precisión.
Termómetro	Medir temperaturas.

1.5. Considera los siete materiales de vidrio presentados anteriormente y completa la tabla indicando la magnitud que mide, nombre y símbolo de la unidad:

Material de vidrio	Magnitud que mide	Nombre de la unidad	Símbolo de la unidad
Balanza de precisión			

IV. Retomemos el estudio de los efectos de los solventes orgánicos en la albúmina propuesta en la ficha de indagación 7. Sesión 8.

2.1. Supongamos que los estudiantes plantearon la siguiente pregunta investigable:

¿Cómo afecta la concentración de la acetona (solvente orgánico) en la velocidad de reacción con la albúmina?

2.2. Para esta pregunta plantearon la siguiente hipótesis:

Si la acetona está concentrada, entonces la velocidad de reacción con la albúmina será más rápida.

2.3. Identificaron las variables de estudio:

Variable independiente (causa)	Concentración de la acetona
Variable dependiente (efecto)	Velocidad de reacción

2.4. Diseñaron un plan de estrategias de indagación considerando:

“.....el tipo de relación entre las variables, la forma como se van a recoger los datos, la selección de los instrumentos más adecuados, las fechas y los tiempos para el experimento, los controles que se aplicarán y las demás medidas necesarias para llevar a cabo la investigación”. MINEDU (2013. p.63)



Por ejemplo, seleccionaron los siguientes materiales: pipetas, vasos de precipitados, agitadores, tubos de ensayo, gradilla, balanza digital, cronómetro, de este conocieron que éste puede detectar hasta la centésima de segundo (0,01s)

- 2.4. Indica los instrumentos y las unidades de medida a ser utilizadas en el recojo de datos considerando el margen de error para las mediciones de las variables de estudio de la desnaturalización de las proteínas por acción de los solventes orgánicos.

Variables	Instrumento de medidas	unidades	Símbolos
Concentración de la acetona (VI)			
Velocidad de reacción (VD)			

Referencias

MINEDU (2013) *Rutas del aprendizaje. Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida*. Lima.

Garea (s.f) *Teoría de la medida*. Recuperado de:
<http://materias.fi.uba.ar/6201/GATMed2c09.pdf>

UNIDAD II-SESION 10 y 11

FICHA DE INDAGACIÓN 9

**“DESCUBRIMOS LAS FUENTES DE INFORMACIÓN CONFIABLES
PARA EL ESTUDIO DE LAS MOLÉCULAS”**

Propósito: Justifica la credibilidad de diferentes fuentes de información que respondan a su pregunta de indagación en una ficha de indagación.

Nombre:.....Fecha:.....

¿Qué fuentes consultamos?



¡Estas dos sesiones trabajaremos en el laboratorio de informática!

I. Analicemos el siguiente caso:

Manuel es un estudiante de la especialidad de Ciencias Naturales. Con su equipo de trabajo está realizando una indagación sobre los Glúcidos. En su distribución de tareas le ha tocado buscar información sobre la composición química e importancia de la celulosa.

1.1. ¿Qué fuentes le sugerirías consultar?

- Libros especializados.
- Consulta a especialistas: docentes, biólogos...
- Blog de estudiantes
- Videos subidos por escolares
- Revistas científicas

1.2. Manuel decidió consultar algunos sitios en internet.

Observa las características de estos sitios y responde.

Sitio1:

YAHOO! RESPUESTAS

Inicio Correo Noticias Deportes Finanzas Celebrity Vida y Estilo Cine Tiempo Respuestas Mobile Más

¿QUE ES LA CELULOSA?

Buscar en Respuestas Buscar en la Web

Ciencias y matemáticas Química

¿Que es la celulosa?

¿Porfavor me podrían responder? necesito una introduccion sobre esto para un trabajo para entregar

Actualizar: Porfavor que sea simple.

1 seguidor 12 respuestas

Encuentra los mejores aerol neas para viajar!
Ir de viaje no deber a de costar una fortuna! Usa Yahoo Search para conseguir los mejores precios para ir de viaje.
Yahoo! Sponsored

Invierte ahora
Pasa algunas horas cada semana y conviértete en un verdadero inversor.
Financika Sponsored

mytheresa Moda de Lujo
Lo último en moda y tendencias. Diseñadores exclusivos. ¡Compra ahora!
mytheresa.com Sponsored

Respuestas

Calificación

Mejor respuesta: La celulosa es un compuesto de glucosa, principalmente es lo que le da la rigidez a los vegetales, en especial la madera, es el compuesto que hace fuerte las cascarras o bien las hojas. Checa más en:

Nota: Recuperada de:

<https://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080708093603AAsdmtb&guccounter=1>

- 1.1. ¿Consideras que el sitio 1 consultado por Manuel es apropiado para conocer la composición química e importancia de la celulosa? Fundamenta tu respuesta.

Sitio 2:

28 | Lunes 15 de Junio de 2015

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: editorial@acmor.org.mx

La Celulosa: Fibra y Energía

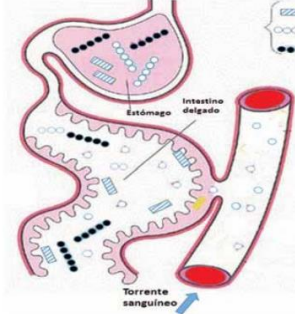


Figura 1. Representación del sistema digestivo. El almidón es "digerido" transformándose en glucosa que es absorbida por el intestino hacia el torrente sanguíneo, mientras que la celulosa no es degradada (fibra insoluble) y transita con las heces. La fibra soluble tampoco es digerida por nuestro sistema digestivo, pero es consumida por los microorganismos intestinales (no se muestra).

Claudia Martínez Anaya
Instituto de Biotecnología, UNAM

Agustín López Munguía
Instituto de Biotecnología, UNAM
(Academia de Ciencias de Morelos)

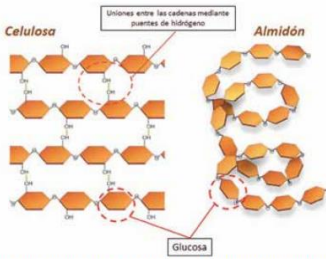


Figura 2. La glucosa se integra en cadenas unidas mediante enlaces β -1,4 en la celulosa y α -1,4 en el almidón. Se muestra únicamente el componente lineal del almidón (amilosa); la amilopectina, contiene el mismo tipo de enlace entre las glucosas que la amilosa, pero con ramificaciones en α -1,6 (no se muestra).

y muchos residuos agroindustriales que quemamos como combustible, están constituidos por celulosa. Es sorprendente descubrir que la celulosa también está formada por cientos de miles de moléculas de glucosa, pero enlazadas químicamente de una manera más fuerte que en el almidón, de tal forma que solo especies muy selectas del planeta pueden transformarla y aprovechar su glucosa como fuente de energía. ¿Qué especies? Pues los rumiantes –o mejor dicho las bacterias y hongos que existen en su estómago–, las termitas, que

cartón, y presumimos ropa elaborada a base de algodón y lino; amarramos paquetes con fibras e incluso algunos mantenemos el hábito de tallarnos el cuerpo durante el baño con zacate; el celuloide era un material con el que antiguamente se elaboraban las películas del cine, y un sin número de otras aplicaciones. Esperamos que el lector esté ya convencido de que desde siempre la celulosa ha estado íntimamente ligada a nuestra vida, nuestro placer y comodidad.

Una mirada hacia el interior de los vegetales

Químicamente, la celulosa puede considerarse como un biopolímero, lo que significa que está compuesta por cadenas de miles de moléculas más pequeñas, denominadas monómeros– unidas entre sí, como los eslabones que forman un collar. Como hemos señalado, estos eslabones son moléculas de glucosa. De hecho, en combinación con otro azúcar sencillo, denominado fructosa, la glucosa se une para formar la sacarosa, que no es otra cosa que el azúcar de mesa obtenido de la caña que endulza nuestro café matutino. En la dieta de los seres humanos, la celulosa que consumimos con las lechugas, el salvado de trigo y en general con la mayor parte de los vegetales, prácticamente no es digerida, por lo que no nos aporta energía (Figura 2).

Martínez C., López A. La celulosa:Fibra y energía. Academia de Ciencias. editorial @acmor.org.mx.

Recuperado de: http://www.acmor.org.mx/descargas/15_jun_15_celulosa.pdf

- 1.2. ¿Consideras que el sitio 2 consultado por Manuel es apropiado para conocer la importancia e importancia de la celulosa? Fundamenta tu respuesta.

.....
.....
.....

- 1.3. Compara ambos sitios. ¿Qué diferencias encuentras?

.....
.....
.....
.....

- 1.4. Reflexiona y responde: ¿Toda la información que se publica en internet es confiable para hacer las tareas y las investigaciones? Argumenta tu respuesta.

--

- 1.5. De acuerdo a tus reflexiones responde: ¿Qué es una fuente confiable?

.....
.....

Repetidas veces nos dicen ¡busca en fuentes confiable! ¿Pero qué es exactamente una fuente confiable?

Una fuente confiable es aquella que viene de una persona, documento u objeto de donde surge información original. Por tanto, no ha sido aún interpretada por otros o adulterada. En este sentido, las fuentes que corresponden a científicos y científicas que publicaron un libro, revista o desarrollaron un resumen de una investigación, son buenos ejemplos de fuentes confiables.

Por tanto, una fuente no confiable es una página web que informa sobre un tema a partir de distintas opiniones, pero sin indicar las fuentes, los autores, es decir de dónde proviene esa información, quiénes son sus creadores ni cuál es la institución que los representa.

De acuerdo a esta descripción, escribe un ejemplo de fuente no confiable.

.....

Otro aspecto importante sobre fuentes confiables es el tipo de información que nos proporcionan. Estas deben ser científicas. ¿Qué características tiene una información científica?

Una información es científica, según lo señala CONICYT (2016) en la Guía de apoyo a la Investigación Escolar en Ciencias Naturales para Estudiantes, cuando:

- Usa una metodología científicamente rigurosa.
- Ha sido publicada (y aceptada) en una revista científica de la especialidad, como Science, Nature, etc.
- Hace referencia a citas.
- Se detalla la recolección de datos.

Además, precisa que se encuentra información científica y confiable en: Manuales, tratados, obras de consulta, monografías científicas, práctica con manuales, obras colectivas, publicaciones de congresos y reuniones científicas, práctica con obras colectivas o congresos y práctica con referencias bibliográficas.

El autor señala, además, otro aspecto importante, evitar consultar las siguientes fuentes:

- Foros y sitios de intercambio de opiniones.
- Páginas personales, salvo de profesores universitarios, de universidades.
- Blogs, salvo excepcionalmente de personas o entidades muy acreditadas.
- Sitios de alojamiento libre de contenidos sin control selectivo.
- Espacios de entretenimiento e interacción social.

2. Criterios para seleccionar información confiable en Internet

Retomando el caso de Manuel, observamos que, en su tarea de recopilar información, no ha sido muy selectivo ni crítico de las páginas que revisó. ¿Pero qué criterios debió tener en cuenta para analizar si las páginas son o no confiables?

A continuación, te presentamos algunos criterios que han sido tomados de Martínez (2013) quien en su publicación titulada *Cómo buscar y usar información científica. Guía para estudiantes universitarios*, describe doce criterios para seleccionar páginas confiables.

URL	<p>¿Qué te sugiere la dirección de la página? ¿Cuál es el dominio principal (¿el último código a la derecha de la primera parte de la URL? ¿O el subdominio? ¿Algún término significativo? ¿Deduces si la raíz es de una web educativa, oficial o comercial? Lo educativo u oficial inspira confianza: ¿dónde lo clasificas? ¿Otros indicios?</p> <ul style="list-style-type: none"> •.com: sitios de empresas, con intereses comerciales. •.net: sitios de empresas tecnológicas o de comunicaciones. •.edu: sitios educativos, de investigación, etc. en USA y en muchos países. •.ac.*: sitios educativos, de investigación, etc. en países anglosajones. •.edu.*: sitios educativos, de investigación, etc. en países iberoamericanos, etc. •.org: sitios de entidades sin fines lucrativos, pueden tener intereses ideológicos. •.es, .uk, .fr, .pt, .de, .mx, .ar, .co, .cl, .pe: son dominios geográficos. •~: como parte de la URL es indicio de que se trata de una página personal.
-----	---

Sitio web	¿Cuál es el sitio web donde se aloja el contenido que examinas? ¿Qué confianza aporta? Pulsa el enlace <i>Inicio</i> , <i>Home</i> , etc. para verlo, o borra con el cursor en la barra de dirección del navegador hasta la página principal. ¿A quién pertenece la web? ¿Qué institución está detrás? ¿Qué propósitos le mueven? Busca en los enlaces <i>Presentación</i> , <i>Acerca de</i> , <i>About us</i> , <i>Objetivos</i> , etc. ¿Los <i>webmáster</i> filtran y controlan los contenidos de la web o es un sitio donde usuarios externos autopublican contenidos sin más?
Autoría	¿Figuran los responsables directos de la creación del contenido? Esto sería buen síntoma, cuanto más anónima la información, peor. A veces, no obstante, la autoría puede no ser personal, sino de grupos, colectivos o instituciones. ¿Son expertos en la materia? ¿Constan sus datos, sus credenciales, curriculum, forma de contacto, etc.? Ten en cuenta que buscas información científica, de expertos, no de aficionados, ni de personas que sepan menos o igual que tú.
Vigencia	¿La información está datada, incluye fecha? Esto es otro buen síntoma, en sí mismo. Por la fecha, y por el tema o rama de conocimiento, ¿puedes considerarla vigente u obsoleta? ¿Corres riesgos? Es muy importante. Puede haber otros indicios en el texto: fechas citadas, noticias, datos, legislación, referencias* bibliográficas con año, etc. Aunque es un indicio indirecto, tampoco hay que confundir la fecha de actualización de la web con la vigencia o actualización del contenido.
Finalidad	¿Para qué y para quién está pensada la página web en cuestión? ¿A quién se dirige? ¿Con qué propósito? Y, por ende, ¿qué nivel intelectual alcanza? ¿Se adapta a la exigencia de un estudiante universitario? A título de ejemplo, pregúntate: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Son resultados de la investigación, para otros investigadores? • ¿Es información para profesionales, especialistas, expertos? • ¿Es un material educativo, formativo? ¿De qué nivel de enseñanza? • ¿Es información comercial de una empresa para potenciales clientes? • ¿Son opiniones de/para aficionados, interesados, afectados, partidarios...? • ¿Es un contenido sólo para generar tráfico hacia los anuncios? • ¿Es divulgación científica? ¿De qué nivel y pretensiones parece? • ¿Es información de la administración para el ciudadano?
Rigor	¿El texto parece redactado de forma apropiada? ¿Usa un lenguaje científico preciso? ¿Expone correctamente la información? ¿Justifica sus afirmaciones mediante referencias* bibliográficas? ¿Cita otros estudios o informes, aporta documentación? ¿Incluye datos: experimentos o cálculos propios, cifras tomadas de fuentes ajenas, etc.? ¿Ofrece enlaces vivos a otros sitios web? ¿Transmite seguridad?
Consistencia	Incluso aunque no puedas pronunciarte sobre la <i>veracidad</i> del contenido de manera inapelable, hay cuestiones de coherencia ante las que debes ser crítico: <ul style="list-style-type: none"> • La información, ¿incluye contradicciones internas? • ¿Tiene afirmaciones sospechosas, contradice algo que sepas? • ¿Incorpora enunciados que en otras fuentes figuran de otra forma?
Objetividad	No en todos los temas, pero en bastantes sí es importante vigilar si hay sesgos ideológicos, o de otro tipo. ¿Te pretenden <i>vender</i> algo: ¿una idea, un producto? ¿La información es tendenciosa? ¿Cuál es el balance entre persuasión, opinión e información? ¿Hay intereses, ocultos o visibles? ¿La publicidad afecta al contenido?

Diseño	El diseño te puede decir mucho. ¿Está bien cuidado o es desaliñado? ¿Antiguo o moderno? Sobre todo: ¿la información está bien organizada y estructurada? ¿Qué domina: textos o imágenes? ¿Es llamativo, para captar la atención, o austero? La información más seria y fiable tiende a estar bien presentada, pero suele ser sobria. ¿Hay publicidad? ¿Mucha, <i>invasiva</i> ? El exceso y preeminencia de la publicidad revela poca consideración del valor de la información por parte del <i>webmáster</i> : es mala señal.
Relevancia	Es vital tener esto en cuenta al valorar un resultado de una búsqueda. ¿La información es pertinente para lo que buscas? ¿Responde a tus preguntas? ¿Tiene que ver con tu necesidad? Si no es así, por <i>buena</i> que sea, no te vale, no basta.
Suficiencia	La página o contenido, ¿qué cantidad de información te aporta en relación con tu problema? ¿Es suficiente para lo que buscas? Una sola fuente nunca suele serlo, pero ¿abarca todos los aspectos del tema? ¿Con qué grado de detalle, de profundidad?
Conclusión	Valorando en resumen todos los aspectos anteriores, ¿qué opinión te suscita la página que analizas? ¿Merece confianza? ¿Es apropiada para un universitario? ¿Es adecuada para tu necesidad? ¿Tiene suficiente fiabilidad, credibilidad? ¿Es portadora de conocimiento científico? ¿Sería digna de ser citada en un trabajo académico como representativa del estado de conocimientos en la materia?

Nota: Información tomada de: Martínez, Luis (2013) Cómo buscar y usar información científica. Guía para estudiantes universitarios. España.p.182

- 2.1. Evalúa la pertinencia de los sitios visitados por Juana, en su búsqueda de información sobre los Lípidos. En el sitio 1, encuentra el libro de Biología de Audesirk y Byer y en el sitio 2, un blog.

Es oportuno que ingreses desde tu computadora a los sitios consultados.

Sitio1:

Biología. La Vida en la Tierra

https://labibliotecadelaescuela.files.wordpress.com/2014/10/audesirk-teresa-biologia-la-vida-en-la-tierra.pdf

Galería de Web Slice Importado de Internet plan_clase_g2_3@ifi: (582 no leídos) - villi: Google Google Google Traductor www.google.com.pe

La quitina tiene la misma configuración de enlaces de glucosa que observamos en la celulosa. Sin embargo, en la quitina las subunidades de glucosa tienen un grupo funcional nitrogenado (amarillo), en vez de un grupo hidroxilo. La quitina, que es resistente y ligeramente flexible, brinda soporte a los cuerpos, por lo demás blandos, de los artrópodos (insectos, arañas y sus parientes) y de los hongos.

Las cubiertas externas duras (exoesqueletos) de los insectos, los cangrejos y las arañas están formadas por **quitina**, que es un polisacárido donde las subunidades de glucosa tienen un grupo funcional nitrogenado (**FIGURA 3-10**). Resulta interesante que la quitina también vuelva rígidas las paredes celulares de muchos hongos. Las paredes celulares de las bacterias contienen otros tipos de polisacáridos, al igual que los fluidos lubricantes de nuestras articulaciones y las córneas transparentes de los ojos.

Muchas otras moléculas —incluyendo el moco, algunos mensajeros químicos llamados *hormonas* y muchas moléculas de la membrana plasmática que cubre cada célula— se componen parcialmente de carbohidratos. Quizá las más interesantes de esas moléculas sean los ácidos nucleicos (que contienen azúcares), los cuales transmiten información hereditaria. Estudiaremos tales moléculas más adelante en este capítulo.

3.4 ¿QUÉ SON LOS LÍPIDOS?

Los **lípidos** son un grupo diverso de moléculas que tienen dos características importantes. La primera es que contienen regiones extensas formadas casi exclusivamente por hidrógeno y carbono, con enlaces no polares carbono-carbono o carbono-hidrógeno. La segunda es que esas regiones no polares hacen que los lípidos sean hidrofóbicos e insolubles en agua. Los lípidos cumplen con una amplia gama de funciones. Algunos lípidos son moléculas almacenadoras de energía; en tanto que otros forman cubiertas impermeables en los cuerpos de plantas o animales; algunos más constituyen la masa de todas las membranas de las células; y otros más son hormonas.

Los lípidos se clasifican en tres grupos principales: **1.** aceites, grasas y ceras, cuyas estructuras son similares y sólo contienen carbono, hidrógeno y oxígeno; **2.** fosfolípidos, que son estructuralmente similares a los aceites, pero también contienen fósforo y nitrógeno; y **3.** la familia de los esteroides “con anillos fusionados”.

Los aceites, las grasas y las ceras son lípidos que sólo contienen carbono, hidrógeno y oxígeno

Los aceites, las grasas y las ceras tienen tres características en común. La primera es que sólo contienen carbono, hidrógeno y oxígeno; segunda, tienen una o más subunidades de **ácido graso**, las cuales son largas cadenas de carbono e hidrógeno con un **grupo carboxilo** (—COOH) en un extremo; y tercera, por lo regular no tienen estructuras en forma de anillo. Las **grasas** y los **aceites** se forman mediante síntesis por deshidratación, a partir de tres subunidades de ácido graso y una molécula de **glicerol**, que es una molécula corta de tres carbonos (**FIGURA 3-11**). Esta estructura da a las grasas y a los aceites su nombre químico: **triglicéridos**. Observa que un doble enlace entre dos carbonos en la subunidad del ácido graso origina una vuelta en la cadena.

FIGURA 3-11 Síntesis de un triglicérido

<https://labibliotecadelaescuela.files.wordpress.com/2014/10/audesirk-teresa-biologia-la-vida-en-la-tierra.pdf>

a. ¿Qué opinas sobre la dirección de la página (URL)?

.....

.....

b. Analiza los demás criterios presentados por Martínez y completa la tabla:
Tabla de análisis según criterios de Martínez:

Criterio	Resultado del análisis
Sitio web	
Autoría	
Vigencia	

Finalidad	
Rigor	
Consistencia	
Objetividad	
Diseño	
Relevancia	
Suficiencia	
Conclusión	

Sitio 2:

201lipidos.blogspot.com/2012/06/clasificacion-de-los-lipidos-los.html

Más ▾

LIPIDOS

¿Alguna vez te has preguntado que contienen los alimentos que ingerimos? ¿Cómo reaccionan en nuestro organismo? ¿De dónde sale la energía para realizar nuestras actividades? En este Blog podras aprender qué son los lípidos y cuan importantes resultan en nuestro día a día.

lunes, 4 de junio de 2012

Clasificación de los Lipidos

Los lípidos están formados por un ácido graso y glicerol. Los lípidos son sustancias de origen biológico, insolubles en agua, compuestas por carbono, hidrogeno, oxígeno y ocasionalmente por fósforo, (en el caso de los fosfolípidos) azufre y nitrógeno. Estos son hidrocarburos no polares, que se disuelven únicamente en sustancias no polares, como lo son: el cloroformo y el benceno. Su poca o nula solubilidad en agua se debe a su estructura principal, ya que es de naturaleza hidrocarbonatada. Los lípidos no se pueden clasificar por grupos funcionales, ya que estos no poseen un grupo funcional característico. El criterio de agrupación más común se basa en algunas de sus propiedades físicas: son insolubles en agua y solventes polares, y solubles en solventes apolares como el benceno y otros solventes orgánicos. Los lípidos son de suma importancia en funciones biológicas, ya que constituyen las principales reservas energéticas en los seres vivos, forman parte de la estructura de las membranas celulares, regulan la actividad de las células y los tejidos y actúan como moléculas señalizadoras.

```
graph LR
    L[Lípidos] --> S[Simples]
    L --> C[Complejos]
    L --> A[Asociados]
    S --> AG[Ácidos grasos]
    S --> GN[Grasas Neutras]
    S --> Cera[Ceras]
    C --> FG[Fosfoglicéridos]
    C --> GL[Glucolípidos]
    C --> LP[Lipoproteínas]
    A --> PG[Prostaglandinas]
    A --> T[Terpenos]
```

A continuación se clasificaran los principales lípidos que tienen ácidos grasos como componentes: grasas, fosfolípidos, ceras y esteroides.

CONTENIDO

- ▼ 2012 (7)
- ▼ junio (7)
- ▼ jun 04 (1)
- Clasificación de los Lípidos
- jun 07 (1)
- jun 11 (1)
- jun 12 (3)
- jun 13 (1)

Nota: Página Recuperada de:

<http://201lipidos.blogspot.com/2012/06/clasificacion-de-los-lipidos-los.html>

Respecto al sitio 2 consultada por Juana responde:

a. ¿Qué criterios se cumplen en este sitio y cuáles no?

.....

.....

.....

.....

b. ¿Es una página confiable? Sustenta tu respuesta.

.....

.....

.....

APLICACIÓN

¡Busquemos fuentes confiables para el estudio de biomoléculas orgánicas!

Revisa las diferentes páginas web que se encuentran en Internet. Toma en cuenta los criterios de análisis que ya conoces para hacer una buena selección.

En el cuadro, escribe las 4 páginas web que has seleccionado. Fundamenta su selección:

Tema buscado	Fuente o sitio seleccionado	Fundamenta por qué los elegiste
1.		
2.		
3.		
4.		

Referencias

Auderisk T. (2014) *Biología. La vida en la Tierra*. México. Recuperado de:
<https://labibliotecadelaescuela.files.wordpress.com/2014/10/audesirk-teresa-biologia-la-vida-en-la-tierra.pdf>

CONICYT (2016) *Guía de apoyo a la Investigación Escolar Ciencias Naturales*. Docentes. Minedu.Santiago, Chile. Recuperado de:
<https://www.explora.cl/images/Materiales/GuiaCNDocentes.pdf>

Martínez, Luis (2013) *Cómo buscar y usar información científica. Guía para estudiantes universitarios*. España. Recuperado de:
http://eprints.rclis.org/20141/1/Como_buscar_usar_informacion.pdf

Gómez (2013) *Buscar información*. Redalyc. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/pdf/4419/441942929004.pdf>

Educarchile (s/f) *Buscando información confiable en Internet*. Recuperado de:
http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/5to_6to.pdf

UNIDAD II-SESIÓN 12

FICHA DE INDAGACIÓN 10

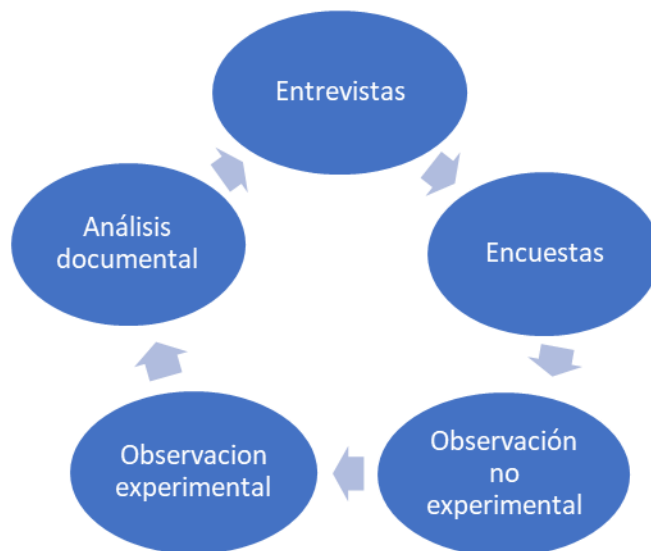
“NOS INFORMAMOS SOBRE LAS TÉCNICAS PARA RECOGER DATOS”

Propósito: Selecciona técnicas para recoger datos (entrevistas, cuestionarios, observaciones, etc.) que se relacionen con las variables estudiadas en su indagación en una ficha de indagación.

Nombre:.....Fecha:....

I. Introducción

¿Qué técnicas aplicamos para el estudio de acontecimientos, fenómenos, muestras biológicas u objetos en Ciencias Naturales?



Silvana, estudiante de Ciencias naturales, está muy contenta porque en el curso de Biología I, realizarán una visita de estudio a la Playa Los Pescadores de Chorrillos. Ésta, como todo ecosistema marino, se caracteriza por su biodiversidad, desde los microscópicos seres del fitoplancton y zooplancton, las medusas, erizos, moluscos, peces, lobos de mar, hasta los delfines que se asoman cierta temporada. También es visible la diversidad de las aves guaneras, destacando las gaviotas y los pelícanos.



Éstos últimos son muy amigable con los visitantes. Convive tranquilamente con los pescadores, con quienes comparten el bote para descansar.

Desde su muelle se contempla la inmensidad del mar y con los botes que se alquilan se puede hacer un recorrido. Éste se realiza dentro de un perímetro demarcado por las autoridades para evitar accidentes. En el mar adentro las olas vienen altas y con gran fuerza pudiendo ocasionar la volcadura de los botes. Así mismo, a la entrada del muelle hay un mercadito donde se venden animales marinos comestibles abastecido por los pescadores chorrillanos como: peces de diferentes especies (jurel, bonito, lorna, etc), moluscos bivalvos, cefalópodos como pulpos, calamares, etc. También se vende animales marinos de otras playas cercanas.

1.1. Reflexiona y responde:

- ✓ ¿Qué datos se pueden recoger de la Playa Los pescadores?

.....
.....
.....

- ✓ ¿Qué técnicas se puede aplicar para recoger los datos?

.....
.....
.....

- ✓ ¿Qué importancia tiene una visita de estudio para estudiantes que se están formando para la docencia en Ciencias Naturales, por ejemplo a un ecosistema marino como la Playa Los pescadores de Chorrillos?

.....
.....
.....
.....

Los propósitos
que se pueden lograr con esta visita de estudio son:

- Promover el compromiso de participación con el entorno asumiendo una postura propia fundamentada frente al cuidado del ambiente.
- Utilizar adecuadamente instrumentos y técnicas para recoger datos y coleccionar muestras que permitan procesar e interpretar las observaciones.
- Describir a los seres vivos del ecosistema visitado y las interrelaciones que cumplen, en base a la observación científica in situ y en el trabajo de laboratorio.

- Planificar actividades experimentales para desarrollar capacidades del área de ciencias del nivel de Educación Secundaria considerando el proceso de indagación científica y el dominio de los ejes temáticos de la biología I.
- Aplicar la metodología indagatoria durante el desarrollo de las actividades planificadas in situ y en el trabajo de laboratorio posterior.

Para el logro de los propósitos, la metodología de trabajo que se aplicará constará de dos partes: Un trabajo de campo, realizado in situ donde cada equipo se focalizará en el estudio de un determinado tema(aves del lugar, peces de la playa, algas, plancton, invertebrados, estudio del agua, arena, etc) y un trabajo de laboratorio que consiste en la observación detallada de las muestras recogidas con instrumentos de medida y aparatos ópticos para luego presentar los resultados contrastando con información recopilada en fuentes confiables.

Retomando el caso presentado al inicio, Silvana y su grupo estudiarán a los peces, quienes se preguntan: ¿qué técnicas aplicaremos para el estudio de los peces de esta playa? ¿Cómo recogemos datos para responder preguntas sobre qué morfología tienen los peces? ¿Cuántas especies existen? ¿Qué peces son propios del lugar? ¿Qué peces son los más consumidos? ¿Qué importancia económica y alimenticia tienen los peces para el hombre?

1.2. Analiza las actividades que propone el grupo de trabajo de Silvana para realizar con éxito la indagación:

1.Preguntar en forma oral a los pescadores de la playa para recoger datos sobre qué peces son propios del lugar y cuáles no.	2.Buscar información en fuentes confiables sobre los peces de las especies encontradas en la playa Los Pescadores.
3.Hacer cinco preguntas que elaborarán previamente, sólo a diez pobladores que visitan la playa para recoger datos sobre los peces que más se consumen.	4.Comprar un pescado representativo de la playa para hacer un estudio en el laboratorio: morfología externa e interna del pez, así como los tipos de escamas, etc.

¿A qué técnicas hacen referencia estas actividades?

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4)

1.3. Revisemos información para contrastar nuestras respuestas iniciales:

Lectura: Las técnicas para recoger datos



Las técnicas más conocidas para recoger datos son las siguientes:

- Entrevista
- Encuesta
- Análisis documental
- Observación no experimental
- Observación experimental

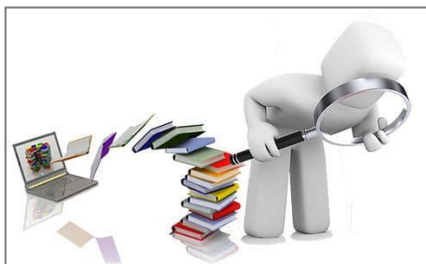
La entrevista

Es una situación de interrelación o diálogo entre personas, el entrevistador y el entrevistado. La entrevista presenta diversas modalidades, como la entrevista asistemática o libre, donde las preguntas surgen en el transcurso de la entrevista y la entrevista estructurada donde las preguntas están focalizadas a recoger cierta información. Por ejemplo, la entrevista a los vendedores de pescado del muelle de la Playa Los Pescadores para conocer sobre la fauna marina que venden, cuáles son propios del lugar y cuáles son traídos de otros lugares para su venta.

La encuesta

Es una técnica muy valiosa en ciencias, porque nos permite recoger datos de una muestra determinada, por ejemplo, de los pobladores y sus preferencias de consumo de pescados, por ejemplo.

Una encuesta comprende un conjunto de preguntas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos.



El análisis documental

Esta técnica, nos permite recoger datos de fuentes secundarias. Esto lo diferencia de las dos anteriores que sí recogen datos de fuentes primarias. Mediante el análisis documental se recolectan datos de libros, revistas científicas,

boletines, folletos, periódicos, tesis, artículos científicos, entre otros. Para sistematizar la información generalmente se usa una ficha de registro de datos. Ésta la puedes elaborar en tu cuaderno de campo.

La observación no experimental o de campo

Se emplea como instrumento una guía de observación o de campo. Esta técnica se usa con frecuencia en las visitas de estudio para iniciarse en el estudio o profundizar en el conocimiento de un objeto o acontecimiento de estudio. Implica realizar una observación sobre el comportamiento de los objetos de estudio, por ejemplo, el movimiento de caracoles sobre las hojas de cierta especie de planta.



Observación experimental

La observación experimental es la técnica más empleada en ciencias naturales. Se diferencia de la no experimental porque elabora datos en condiciones relativamente controladas por el investigador. Por ejemplo el comportamiento de

la membrana celular ante la acción de agua salada, la ciclosis de los cloroplastos, ante el efecto de la luz, el cambio de coloración de los gránulos de almidón por acción del lugol, etc.

Con esta técnica se puede manipular la o las variables de un problema de indagación. Por ejemplo, la concentración de una solución salina y su influencia en la reacción de plasmólisis de células de la lechuga.

La observación experimental es considerada una poderosa técnica de investigación científica.

En el estudio de ciencias naturales, las técnicas de observación se concretizan en materiales físicos como:

1. Fichas de registro o de observación.
2. Dibujos con rigor científico.

1. **Las fichas de registro/observación.** - Contienen generalmente tablas de doble entrada donde se organizan los datos para su posterior interpretación. A continuación, se muestran algunos ejemplos de tablas de registro.

Ejemplo: Ficha de observación de una muestra de *Salicornia* conocida como espárrago de mar, es una planta suculenta halófila típica de los humedales de nuestra costa limeña.

FICHA DE REGISTRO/ TABLA DE OBSERVACIÓN DE LA SALICORNIA

DATOS	OBSERVACIONES
Altura de la planta	
Diámetro del tallo	
Forma del tallo	
Aspecto de la planta	
Color del tallo	
Presencia de polen	
Sabor de la planta	
Consistencia del tallo	
Tamaño de las hojas	
Disposición de las hojas	



Requerimientos de la observación

Observar bien significa recoger datos u hechos del objeto a través de los sentidos: vista, la audición, el olfato, el tacto y el gusto.

Si se hace una buena observación, es muy posible realizar una descripción detallada del objeto.

Para ello es necesario que el observador:

- Utilice el mayor número de sentidos.
- Debe limitarse a las características o propiedades que puedan percibirse por los sentidos, a fin de evitar las suposiciones y las subjetividades.
- Debe precisar si los objetos que se observan cambian durante la observación, de ocurrir esto, es comparar los objetos antes, durante y después del cambio, llegando a determinar en unidades apropiadas la rapidez con que ocurre éste (en segundos, minutos, horas, días, etc.)

Las observaciones pueden incluir datos cuantitativos, que indiquen, por ejemplo, si el objeto observado es grande o pequeño, delgado o grueso, está tibio o caliente, para ello es preciso utilizar instrumentos de medida: regla, termómetro, y otros, de acuerdo a la muestra a observar.

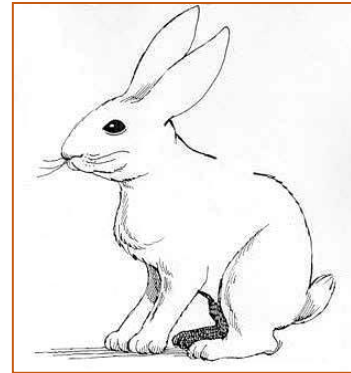
Recordemos que:

.LA OBSERVACION ES UNA TÉCNICA DE RECOJO DE DATOS, PERMIRTE LA SELECCIÓN Y ESTRUCTURACION DE DATOS

2. El dibujo con rigor científico

Las exploraciones en el laboratorio deben ir acompañadas del dibujo respectivo, se trate de una disección, de una preparación microscópica o de la observación directa de un objeto o fenómeno natural.

Por ejemplo, se puede solicitar al estudiante que realice un dibujo con rigor científico sobre los insectos observados en una parcela del jardín o biohuerto escolar, o sobre el montaje realizado en un experimento de laboratorio.



¿Qué es un dibujo con rigor científico?

Es aquel que dibujo que se caracteriza por ser lo más real posible, es decir que guarde proporción en cuanto a tamaño, formas y color y de ninguna manera se vea una caricatura del objeto real. Debe realizarse usando lápiz o carboncillo y debe colorearse con colores, nunca con plumón.

Pautas para la realización de un Dibujo Científico: El dibujo con rigor científico requiere de ciertos útiles de escritorios básicos como: lápiz, colores, estuche de reglas, borrador, compás, lapicero negro, etc.

- ✓ Debe realizarse en el momento en que se realice la observación. De ningún modo debe aceptarse un dibujo hecho fuera del laboratorio o después de clases, esto se considera anticientífico e incorrecto y el mismo concepto debe merecer todo dibujo que se haya hecho copiando de las figuras o láminas de los libros.
- ✓ El dibujo sea lo suficientemente grande para que aparezcan visibles los detalles más importantes y poner su empeño en la mayor exactitud posible, proponiéndose presentar todas las particularidades observadas.
- ✓ Un buen dibujo debe tener título, señalar sus partes y al pie, una breve descripción de lo que representa.

3.APLICACIÓN:

- 1.3. Dialoga con tu equipo de indagación para seleccionar las técnicas que les permitan recoger datos relacionados con las variables de tu proyecto de indagación sobre las biomoléculas orgánicas. Organiza tu respuesta en la siguiente tabla:

Pregunta investigable	
Hipótesis	
Variables	VI:

Técnicas de recojo de información	
	VD:

1.4. Visita de estudio a la Playa Pescadores de Chorrillos.

Con apoyo de la guía de visita Playa los Pescadores, los estudiantes aplican las diversas estrategias y técnicas seleccionadas para el trabajo de campo y de laboratorio.

Bibliografía

Villegas Romero, M. (2013). *Módulo estrategias metodológicas para desarrollar habilidades científicas*. Ciclo complementario Especialización Ciencia, Tecnología y Ambiente para docentes de nivel secundaria. Lima:IPNM.

M. SÍLABO DE ASIGNATURA

El Sílabo de Biología I

El sílabo, de acuerdo a Lozano (2014) es una herramienta de planificación que organiza toda la información necesaria sobre la asignatura: propósito, logros de aprendizaje, contenidos, secuencia didáctica, metodologías, mecanismos de evaluación y referencias bibliográficas. Permite que el estudiante pueda alcanzar los resultados o logros de aprendizaje deseados. A continuación, se presenta el sílabo de Biología I desarrollado en el Programa Indagar y aprender.

SÍLABO DE BIOLOGÍA I

I. DATOS GENERALES

1.1. Escuela Profesional:	Ciencia y Tecnología
1.2. Coordinación Académica:	Ciencias Naturales.
1.3. Semestre Académico:	2018 - I
1.4. Ciclo de estudios:	III
1.5. Número de Créditos:	03
1.6. Número de Horas:	04 horas semanales
1.5. Requisitos:	Ninguno
1.6. Carácter:	Obligatorio
1.7. Formadora:	Mónica Silvana Villegas Romero

II. SUMILLA

Biología I, es una asignatura de naturaleza teórica-práctica, pertenece al área de formación especializada y es de carácter obligatorio. Su propósito es contribuir en el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo del estudiante, así como brindarle herramientas teóricas y didácticas para propiciar el desarrollo de las competencias, capacidades y actitudes científicas en los estudiantes del VI de la EBR.

Comprende los ejes temáticos de: Niveles de organización, de la materia, Moléculas biológicas, virus y Células procariota e eucariota.

III. LOGROS DE ASIGNATURA

- Planifica actividades experimentales para desarrollar capacidades del área de ciencias del nivel de Educación Secundaria considerando las características de los estudiantes, el proceso de indagación científica y el dominio de los bloques temáticos de Niveles de organización de la materia, Moléculas biológicas, virus y Células procariota y eucariota.
- Ejecuta actividades experimentales correspondientes a la biología I para propiciar el desarrollo de las competencias del área de ciencias, considerando los métodos, técnicas y estrategias pertinentes.
- Asume una posición crítica fundamentada en criterios de validez frente a situaciones sociocientíficas controversiales de los virus y microorganismos considerando argumentos válidos, reflexivos y éticos.

IV. PROGRAMACIÓN

UNIDAD / DURACIÓN	LOGRO DE UNIDAD	CONTENIDOS	EVIDENCIAS
1.¿Cómo estudian los científicos la vida?	Diseña experimentos controlados para el estudio de la materia viva considerando la metodología científica. Sustenta su posición crítica frente a las controversias que causan los virus para desarrollar su capacidad crítica considerando argumentos válidos, reflexivos y éticos.	Presentación del curso • Las ramas de la biología. • Los científicos que aportaron en el avance de la biología. • La metodología científica. • Experimentos controlados. • Niveles de organización de la materia viva Los Virus.	Diseño de un experimento controlado. Foro de posición crítica frente a las controversias que causan los virus
2. Moléculas	Explica los resultados de actividades experimentales	• La indagación científica. ○ Problematicación.	Fichas de indagación sobre el

Biológicas	para la comprensión de las moléculas biológicas considerando sus principios científicos y el proceso de indagación científica.	<p>Preguntas investigables y formulación de hipótesis.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño de estrategias para hacer indagación. <p>*Visita de estudio como punto de inicio a la indagación científica</p> <p>Moléculas biológicas:</p> <p>Orgánicas:</p> <p>Glúcidos</p> <p>Proteínas</p> <p>Lípidos y ácidos nucleicos.</p> <p>Moléculas Inorgánicas: agua, sales minerales.</p> <p>Visita de estudio: Playa Pescadores de Chorrillos</p>	<p>estudio de Biomoléculas.</p> <p>Informe de visita de estudio</p>
	Cuestionario 1		
3. La célula Procariota y Eucariota	Ejecuta actividades experimentales sobre el estudio de la Biología I para el aprendizaje de los estudiantes de la EBR, considerando, el proceso de indagación científica, las técnicas del uso de instrumentos y materiales de laboratorio.	<p>Teoría celular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microscopio de luz. • Células procariotas. • Bacterias. Estructura y morfología. • Célula eucariota: Origen de la célula eucariota • Pared celular • La membrana celular. <ul style="list-style-type: none"> • Organelas • Núcleo celular • Citoplasma. 	<p>Ejecución de Actividades experimentales (parte I)</p> <p>Cuaderno de experiencias</p>

4. Ciclo y división celular	Explica los procesos del ciclo y división de la célula para la comprensión de la reproducción celular, considerando esquemas, imágenes y cuadros de registros.	Ciclo celular • División celular: Mitosis Meiosis	Cuestionario 2
	Evaluación de la ejecución de Actividades experimentales sobre el estudio de la Biología I		Diseño y ejecución de Actividades experimentales sobre el estudio de la Biología I (parte II)

V. METODOLOGÍA

La asignatura pretende que el estudiante logre las competencias establecidas a través del método indagatorio el cual está expresado en los siguientes modelos metodológicos:

Experimentación, Proyectos de investigación, foro de discusión, trabajo de campo Exposición dialogada.

VI. MEDIOS Y MATERIALES

- Organizativos: visita de estudios, trabajos de campo, laboratorio.
- Web: internet, videos, páginas electrónicas, blogs, informes, plataforma virtual.
- Físicos: Guías de experimentación, Bibliografía especializada (Textos, tesis y artículos), revistas, periódicos,
- Materiales: El kit de laboratorio personal de cada estudiante, instrumentos y sustancias de laboratorio.

VII. EVALUACIÓN

La evaluación es integral en sus fases formativa y sumativa; es concebida como un proceso permanente de apoyo a la enseñanza aprendizaje, priorizando su función auto reguladora que oriente y apoye al estudiante al logro de sus aprendizajes de manera autónoma.

Diseño de evaluación

EVIDENCIAS	INSTRUMENTO	PESO
Diseño de un experimento controlado.	Rubrica	5%
Foro de posición crítica frente a las controversias que causan los virus	Rúbrica	5%
Fichas de indagación sobre el estudio de moléculas biológicas	Guía de Observación	20%
Informe de visita de estudio	Rúbrica	5%
Cuestionario 1		15%
Diseño y ejecución de Actividades experimentales sobre el estudio de células	Guía de observación	20%
Cuaderno de experiencias	Lista de cotejo	10%
Cuestionario 2		20%
TOTAL		100%

La aprobación de la asignatura deberá considerar que:

- El estudiante no excederá el 30% de inasistencias; ya que independientemente de los calificativos obtenidos, desaprobará la asignatura por límite de inasistencias.
- El calificativo mínimo aprobatorio es once (11).
- Para la obtención del calificativo FINAL, la fracción 0,5 o más, equivale a un punto.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (del Sílabo)

ADUNI (2004). *Biología, una perspectiva evolutiva*. Lima: Lumbreras Editores.

Albarrán, A. (2002). *Educación Ambiental, naturaleza y ética*. Lima, Perú: Servicios gráficos Éxito.

Audesirk, T. Audesirk, G. y Byers, B. (2013) *Biología La vida en la Tierra*. Novena Edición, México: Pearson Educación.

Campbell, Neil (2007) *Biología*. Madrid, España. Edit. Médica Panamericana.S.A.

Charpak, G., Léna, P. y Quéré, Y. (2006). *Los niños y la ciencia: la aventura de la mano en la masa*. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI.

CIDE (2000) *Guía de Educación ambiental para escuelas*. Lima, Perú

Coll (1992) *El Aprendizaje y la enseñanza de procedimientos*. Madrid, España: Editorial Santillana

Kimball, J. (1982) *Biología*. México: Fondo Educativo Interamericano.

Novak y Gowin. (1992) *Aprendiendo a Aprender*. Madrid, España.

Tórtola y Reynolds (1996) *Principios de Anatomía y Fisiología.-* Madrid, España: Editorial MOSBY/DOYMA LIBROS, S. A.

N. FOTOS: Registro fotográfico de estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales en quienes se aplicó el Programa “Indagar y aprender”

FOTOS	LEYENDA
	<p>Estudiantes de Ciencias Naturales en pares, formulan preguntas investigables</p>
	<p>Estudiante de Ciencias Naturales explicando las partes y manejo de los aparatos ópticos de precisión: el microscopio compuesto.</p>
	<p>Estudiante de Ciencias Naturales Sustentando la selección de materiales y sustancias de laboratorio</p>

FOTOS	LEYENDA
	<p>Estudiante de Ciencias Naturales reconociendo las relaciones de variables de preguntas investigables sobre biomoléculas.</p>
	<p>Estudiantes de Ciencias Naturales descubren los usos de los materiales de laboratorio</p> <p>(Combustión de solventes orgánicos que reaccionan con las proteínas)</p>
	<p>Estudiante de Ciencias Naturales</p> <p>Verificando sus hipótesis respecto al reconociendo de azúcares reductores</p>

FOTOS	LEYENDA
	<p>Estudiante de Ciencias Naturales seleccionan y usan los materiales de su kit de laboratorio para el montaje de calentamiento</p>
	<p>Estudiantes de Ciencias Naturales indagando sobre la desnaturalización de proteínas.</p> <p>Aplican la técnica de observación experimental</p>
	<p>Estudiante de Ciencias Naturales</p> <p>Explican a sus pares el Plan de estrategias que han diseñado para hacer indagación</p>

FOTOS	LEYENDA
	<p>Estudiantes de Ciencias Naturales sustentan la selección de materiales para realizar mediciones</p>
	<p>Estudiante de Ciencias Naturales reciben las orientaciones de la directora de una I.E. para visitar las aulas donde observarán sesiones de aprendizaje</p>
	<p>Estudiante de Ciencias Naturales (profesora) ejecuta sesiones de aprendizaje aplicando los habilidades y conocimientos científicos aprendidos.</p> <p>Modalidad: Práctica profesional temprana.</p>

FOTOS	LEYENDA
	<p>Estudiante de Ciencias Naturales (profesora) orienta la selección de instrumentos y técnicas para recoger datos a estudiantes de secundaria.</p> <p>Modalidad: Práctica profesional temprana</p>
	<p>Estudiante de la especialidad de Ciencias Naturales en su rol de docente, orienta el aprendizaje de conocimientos y habilidades en estudiantes de educación secundaria.</p> <p>Modalidad: Práctica profesional temprana.</p>

ARTÍCULO CIENTÍFICO

1. Título:

Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de estudiantes, especialidad ciencias naturales, del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico – 2018

2. Autora:

Br. Mónica Silvana Villegas Romero

villegasmoniquita@gmail.com

Maestría en Educación, Universidad César Vallejo. Perú

Asesora: Dra. Fátima del Socorro Torres Cáceres

3. Resumen:

El objetivo de la presente investigación fue determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018. Fue una investigación cuantitativa, de diseño preexperimental, con un solo grupo experimental, constituido por 10 estudiantes a quienes se les aplicó el Programa “Indagar y aprender”. El instrumento fue una pre/post Guía de observación. Mediante la aplicación personalizada del programa se logró desarrollar las habilidades científicas, en sus capacidades: problematiza y diseña estrategias; quedando demostrado que el programa sí tuvo efectos positivos y se llegó a la conclusión que la aplicación del Programa “Indagar y aprender” influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018, con prueba de rangos de signo de Wilcoxon con $t_{\min}=0<8$; que obtuvo un valor de $z = - 3,162$ con $p \text{ valor} = 0,002<0,05$; y además de obtenerse un 100,0% de estudiantes con el nivel logrado.

4. Palabras clave: Indagar y aprender, habilidades científicas, problematiza, diseña estrategias.

5. Abstract:

The objective of this research was to determine the influence that has the implementation of the programme "Dig and learn" in scientific skills of students in the

third cycle of the specialty of natural sciences of the Institute National pedagogical Monterrico - 2018. Quantitative research design was experimental pre, with one experimental group, consisting of 10 students who applied the "Dig and learn" program. The instrument was a pre/post observation guide. The custom application of the program helped develop scientific skills, abilities: problematized and design strategies; being shown that the program had positive effects and came to the conclusion that the implementation of the programme "Dig and learn" significantly influences the level of achievement of the scientific abilities of students in the third cycle of the specialty Science natural of the Institute teaching Nacional Monterrico - 2018, with test of Wilcoxon sign with tmin ranges = $0 < 8$; that obtaining a value of $z = -3,162$ with $p \text{ value} = 0.002 < 0,05$; and in addition to gaining a 100.0% of students with the level achieved.

6. **Key words:** Indagar and learn, Scientific skills, problematizes, designs strategies.

7. Introducción:

La enseñanza de las ciencias basada en la indagación es una propuesta metodológica que se ha generalizado en todos los países, es considerada una actividad polifacética que implica hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para ver qué es lo ya conocido, planificar investigaciones, utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y comunicar los resultados, logrando aprendizajes de conocimientos científicos, actitudes y habilidades científicas.

Un indicador de las deficiencias en la enseñanza de las ciencias, lo constituye los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) que evalúa cuatro dimensiones: contexto, conocimiento, competencias y actitudes. PISA tiene como objetivo conocer en qué medida los estudiantes de 15 años, próximos a culminar su educación básica, han desarrollado las competencias científicas, por ejemplo, las referidas a los procesos de explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos y evidencias científicamente. El Perú siempre se ubica en el último lugar (PISA, 2015). Esto implica una formación inicial de docentes de ciencias que experimenten modelos y tendencias de formación bajo teorías actuales como las

cognitivas del paradigma constructivista que pretenden asegurar el logro de competencias y conocimientos suficientes. De esta manera los docentes podrán desempeñarse con calidad en su práctica educativa porque habrán alcanzado una alfabetización científica y tecnológica sólida, así como con herramientas para desempeñarse con éxito y apreciar a la ciencia como aquella área que le ofrece los conocimientos, habilidades y actitudes científicas a la vanguardia de las exigencias del siglo XXI.

En este sentido, el docente de ciencias está obligado a proporcionar a sus estudiantes la oportunidad de aprender a través de la indagación científica. Como lo manifiesta Harlen (2013) en su artículo “Ayudando al desarrollo de las habilidades de investigación de los niños”, la formación inicial y permanente del profesorado deberá desarrollar habilidades de aprendizaje de la indagación, oportunidades para "aprender a través de la indagación" y "aprender acerca de la indagación", y los métodos y los principios del aprendizaje de la indagación en la ciencia.

El estudio previo internacional realizado por Cázares (2014) cuyo objetivo fue identificar la forma en que aprenden a experimentar científicamente los futuros profesores de educación primaria para la enseñanza de las ciencias naturales y usó la observación y el registro etnográfico como principales elementos de recolección de información, además de la entrevista, notas de campo, encuesta y documentos informativos. Su conclusión general fue que los futuros profesores de educación primaria aprenden ciencias para enseñar ciencias, y para ello emplean la estrategia de la actividad experimental, en tanto les permite potenciar en el niño sus capacidades de observación, percepción, formulación de preguntas y explicación de fenómenos de la naturaleza y que esta estrategia de enseñanza el estudiante puede construir ciencia en el aula, mediante el empleo del método científico: Observación, elaboración de hipótesis, predicción, experimentación, planteamiento y resolución de preguntas y discernimiento para la elaboración de conclusiones.

A nivel nacional, Oyarce (2015) realizó un estudio previo cuyo objetivo fue determinar los niveles de autopercepción de las habilidades y actitudes para realizar el trabajo de investigación científica y su relación con los conocimientos sobre metodología de la investigación. El estudio fue cuantitativo, diseño descriptivo correlacional. La muestra estuvo conformada por un total de 86 estudiantes a quienes aplicó un cuestionario

adaptado a la técnica de la Escala de Licker. La conclusión en cuanto se refiere a la autopercepción de las habilidades para realizar el trabajo de investigación científica indica que es heterogénea y fluctúa entre los niveles medio, alto y muy alto; en el caso de las actitudes para realizar el trabajo de investigación científica fluctúa entre los niveles medio y alto; finalmente en lo relacionado con los conocimientos sobre la metodología de la investigación se concentra en el nivel medio.

La investigación está fundamentada en las teorías del aprendizaje por descubrimiento de Brunner (1961) y a la Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (1963). La primera, sostiene que una enseñanza basada en el descubrimiento puede superar las limitaciones del aprendizaje mecanicista o tradicional. Así mismo, en el aprendizaje significativo, Ausubel sostiene que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información. Así mismo se basará en el enfoque constructivista y el de indagación científica que la comunidad didáctica de las ciencias abogan en vista de sus resultados efectivos en el ámbito educativo.

Técnicamente, está fundamentada en la Ley General de Educación; Ley 28044 (2003) que en su Art. 49 precisó que la Educación Superior es la segunda etapa del Sistema Educativo que consolida la formación integral de las personas, produce conocimiento, desarrolla la investigación e innovación y forma profesionales en el más alto nivel de especialización y perfeccionamiento en todos los campos del saber, el arte, la cultura, **la ciencia y la tecnología** a fin de cubrir la demanda de la sociedad y contribuir al desarrollo y sostenibilidad del país. Asimismo, en el Plan Bicentenario al 2021, documento que hace referencia que en la Educación superior universitaria, se realice el desarrollo científico y la innovación tecnológica en los ámbitos empresarial, intelectual, científico y político requiere de profesionales altamente calificados, de allí que en las sociedades desarrolladas la formación del capital humano tenga una marcada prioridad. También se tiene el Proyecto Educativo Nacional al 2021 (PEN) que en el objetivo Estratégico 3 está referido a los maestros bien preparados que ejercen profesionalmente la docencia; en el punto diez se señala la importancia de mejorar y reestructurar los sistemas de formación inicial y continua de los profesionales de la educación.

Por otro lado, se tiene a la Ley de Institutos y Escuelas de Educación Superior y de la Carrera Pública de sus docentes N° 30512 y su Reglamento. Esta ley prescribe que el

Instituto Pedagógico Nacional Monterrico es una institución formadora de docentes que se encuentra en proceso de adecuación a la nueva Ley de Institutos, con proyección a ser una Escuela de Educación Superior Pedagógica y en el artículo 6 declara que: “Las Escuelas de Educación Superior vinculadas a la pedagogía se denominan Escuelas de Educación Superior Pedagógica (EESP) como centros especializados en la formación inicial docente. Forman, en base a la investigación y práctica pedagógica, a los futuros profesores para la educación básica y coadyuvan a su desarrollo profesional en la formación continua, asimismo, señala que brindan programas de formación pedagógica que responden a las políticas y demandas educativas del país. Por último el PEI del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, el Modelo Educativo del Instituto y el Perfil del Egresado.

Las habilidades científicas, también son denominadas habilidades del proceso científico, habilidades del pensamiento científico o capacidades científicas. En el Currículo Nacional (2016) se denominan capacidades de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. El Diseño Curricular mencionó que la Indagación Científica tiene las siguientes habilidades: Problematisa situaciones, diseña estrategias para hacer indagación, genera y registra datos e información, analiza datos e información, evalúa y comunica los resultados de su proceso de indagación, explica científicamente. En este estudio, se trabajó las dos primeras habilidades: problematiza situaciones para hacer indagación y diseña estrategias para hacer una indagación, según se detalla en tabla siguiente:

Tabla 1:

Descripción de las capacidades de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Capacidades	Descripción de la capacidad
Problematiza situaciones	Plantea preguntas sobre hechos y fenómenos naturales, interpreta situaciones y formula hipótesis
Diseña estrategias para hacer una indagación	Propone actividades que permita construir un procedimiento, seleccionar materiales, instrumentos e información para comprobar o refutar las hipótesis.

Nota: Tomado de MINEDU (2016). Programa Curricular de Educación Secundaria.p.179. Lima. Perú.

En tal sentido, se formuló como problema general: ¿Qué influencia tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de los

estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018? Los objetivos fueron: Determinar la influencia que tiene la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas; en la habilidad para problematizar y en la habilidad para diseñar estrategias para hacer una indagación de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

8. Metodología:

La investigación utilizó el método deductivo hipotético, enfoque cuantitativo, diseño pre-experimental, con un solo grupo experimental de 10 estudiantes que son todos los estudiantes del ciclo. El Instrumento de investigación fue una pre/post Guía de Observación de elaboración propia, elaborada a partir de la operacionalización de la variable. En la ficha técnica del instrumento se detalla la significación de dos dimensiones: Problematiza situaciones y diseña estrategias para hacer una indagación; fue de administración individual; con 10 ítems; ámbito IPNM con duración de dos horas pedagógicas y con escala de medición: Inicio, Proceso, Logrado. El Instrumento tuvo una validez de contenido por dos expertos. Los datos se recogieron en dos momentos, antes y después de aplicar el Programa.

El programa “Indagar y aprender” se aplicó mediante sesiones de aprendizaje para desarrollar las habilidades científicas: Problematiza situaciones y diseña estrategias para hacer una indagación; fue casi una asesoría personalizada por la cantidad de estudiantes y ahí radica su éxito pues se logró que el 90% desarrollaran las capacidades. Su aplicación contó con la autorización de los Directivos del IPNM y el conocimiento de los estudiantes

Para el procesamiento de los datos se elaboró una base de datos utilizando el programa estadístico SPSS versión 23 en español y se registró los datos procedentes de los instrumentos. Luego se procedió a elaborar las tablas y respectivas figuras, según lo establecido en los objetivos de la investigación. Para el Análisis Inferencial: se aplicó la prueba de normalidad con el estadístico Shapiro Wilk debido a que la muestra fue pequeña y para la prueba de hipótesis, los rangos con signo de Wilcoxon y los diagramas de cajas. La prueba de los rangos con signo Wilcoxon que es un test estadístico de significancia no

paramétrico. Empleado para la comparación de dos muestras relacionadas (cuando sólo existe 1 grupo de estudio con un antes y un después).

9. Resultados:

Los resultados descriptivos en el post test en la variable Habilidades Científicas según la guía de observación aplicada, se concluye que el 100% de los estudiantes se encuentra en el nivel Logrado, no habiendo representación alguna (0%) de estudiantes con niveles de Inicio y proceso.

La Prueba de normalidad de los datos se realizó con el Estadístico de prueba: Test de Normalidad Shapiro-Wilk. El test de Shapiro-Wilk es un contraste de ajuste que se utiliza para comprobar si unos datos determinados (X_1, X_2, \dots, X_n) han sido extraídos de una población normal. Los parámetros de la distribución no tienen por qué ser conocidos y está adecuado para muestras pequeñas ($n \leq 50$). Para la variable Habilidades Científicas y sus dimensiones tanto en el pre test como el pos test los datos no se distribuyen de forma normal $p = < ,05$, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de normalidad, y la prueba estadística a usarse para la comparación entre grupos deberá ser no paramétrica. (Prueba de signos de rangos de Wilcoxon).

En el análisis inferencial la prueba de rangos de signo de Wilcoxon con $t_{\min}=0<8$; obtuvo un valor de $z = - 3,162$ con $p \text{ valor} = 0,002 < 0,05$; y además en el diagrama de caja correspondiente que visualiza la distribución de los puntajes obtenidos de la variable denominada “habilidades científicas”, durante el pretest y posttest del grupo experimental, se observa que existen diferencias en ambos momentos, teniendo el posttest mayores puntajes, es así que el pretest tuvo puntajes mínimos de 0 y máximo de 6 puntos, mientras que en el posttest, tuvo puntajes mínimos de 16 (valor atípico) y máximo de 20 puntos, además el rango de puntajes del posttest es pequeño con respecto al puntaje máximo del instrumento, lo cual denota mayor nota obtenida por los estudiantes durante el posttest.

10. Discusión:

En los resultados de contraste de la hipótesis general se obtuvo un valor de p es inferior al 5% (0,05) de significancia, y además en el diagrama de caja correspondiente que visualiza la distribución de los puntajes obtenidos de la variable denominada “habilidades científicas”, durante el pretest y posttest del grupo experimental, se observa

que existen diferencias en ambos momentos, teniendo el posttest mayores puntajes, es así que el pretest solo se obtuvo de mediana 3, teniendo puntajes mínimos de 0 y máximo de 6 puntos, mientras que en el posttest su mediana asciende a 20, con puntajes mínimos de 16 (valor atípico) y máximo de 20 puntos, además el rango de puntajes del posttest es pequeño con respecto al puntaje máximo del instrumento, lo cual denota mayor nota obtenida por los estudiantes durante el posttest. Ello implica que a consecuencia de la aplicación del Programa “Indagar y aprender”, se ha logrado que las habilidades científicas de los estudiantes mejoren de forma significativa.

Similares resultados obtuvo Bárcena (2015) en la investigación que realizó en la Escuela Superior Doctor Marañón- Madrid, en la aplicó también la metodología de indagación para lograr aprendizajes significativos de la Química, los resultados, demostraron que esta metodología de enseñanza, también influyó significativamente en el desempeño de los procedimientos y los niveles más complejos de resolución de las variables metodológicas y sus concepciones sobre reacciones químicas de los estudiantes del grupo experimental con respecto a los estudiantes del grupo control.

En tal sentido, Ausubel, afirma que un aprendizaje es significativo cuando nuevas informaciones adquieren significado para el individuo a través de la interacción con conceptos existentes. Estos conceptos son previamente formados en la vida cotidiana. Explica además que las nuevas ideas e informaciones pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que conceptos relevantes o adecuados e inclusivos se encuentren apropiadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y sirvan, de esta forma, de anclaje a nuevas ideas y conceptos, por tanto, la metodología indagatoria aplicada aplica estos principios del aprendizaje significativo.

Los resultados del contraste de la Hipótesis Específica 1 de la Prueba de rangos de signo de Wilcoxon, nos determinaron un valor de $T_{min} = 0 < 8$; y $Z = -3,051$ con p valor $= 0,002$, puesto que el valor $T = 0 < 8$ y que el valor de p es inferior al 5% (0,05) de significancia, que hacen referencia a la dimensión denominada “habilidad para problematizar”, de donde se tiene que los resultados del pre-test (antes) indican que el 100,0% de los estudiantes presenta niveles de inicio, mientras que al finalizar el programa (posttest) se obtuvieron 90,0% de estudiantes con el nivel Logrado y 10,0% con nivel de proceso. Por tanto se concluyó que la aplicación del Programa “Indagar y aprender” incrementa significativamente el nivel de logro de la habilidad para problematizar de los

estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018

En coherencia con los resultados de esta investigación, Cázares (2014) realizó una investigación en estudiantes de 4° y 5° semestres de la Licenciatura en Educación Primaria de la Escuela Normal del estado de México para recoger información de la forma en que aprenden a experimentar científicamente los futuros profesores de educación primaria para la enseñanza de las ciencias naturales. Llegando a la conclusión de que los futuros profesores de educación primaria aprenden ciencias para enseñar ciencias, y para ello emplean la estrategia de la actividad experimental, en tanto les permite potenciar en el niño sus capacidades de observación, percepción, formulación de preguntas y explicación de fenómenos de la naturaleza y que esta estrategia de enseñanza el estudiante puede construir ciencia en el aula, mediante el empleo del método científico.

En tal sentido, Bruner mencionó que los docentes que aplican estrategias activas con trabajos cooperativos proponen una actividad autorreguladora de investigación, usan la resolución de problemas y recurren a la comprobación de hipótesis, usan la teoría del aprendizaje por descubrimiento. De esta forma permiten que sus estudiantes comprendan la estructura de la materia que van a estudiar y desarrollen diversas habilidades en relación con la resolución de problemas y al pensamiento crítico. En consecuencia, las habilidades científicas, objetivo del estudio realizado.

Los resultados del contraste de la Hipótesis Específica 2 de la Prueba de rangos de signo de Wilcoxon, nos determinaron un valor de $T_{min} = 0 < 8$; y $Z = -3,051$ con p valor = 0,002, puesto que el valor $T=0 < 8$ y que el valor de p es inferior al 5% (0,05) de significancia, de donde se tiene que los resultados del pre-test (antes) indican que el 100,0% de los estudiantes presenta niveles de inicio, mientras que al finalizar el programa (postest) se obtuvieron 90,0% de estudiantes con el nivel Logrado y 10,0% con nivel de proceso. Y se llegó a la conclusión, que la aplicación del Programa “Indagar y aprender incrementa el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias, para hacer una indagación, de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018.

Similares resultados obtuvo la investigación de Vadillo (2015) sobre la aplicación de la metodología ECBI, Perú, en la enseñanza de CTA desde la percepción de los

docentes, quienes reconocieron la aplicabilidad y ventajas de la metodología ECBI en comparación a modelos de enseñanza tradicional demostrándose de esta manera que la aplicación de esta metodología logran un aprendizaje significativo, e incentivan el deseo de aprender ciencias en sus estudiantes permitiendo desarrollar las competencias y habilidades propuestas en el currículo.

Al respecto, El Diseño Curricular Básico Nacional (DCBN)- 2010 para la carrera profesional de profesor de educación secundaria en la especialidad de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), señala que este documento Curricular promueve el cuidado necesario a los aspectos académico-formativos requeridos para un desempeño idóneo, pertinente y de calidad por parte de los futuros docentes, el desarrollo de las competencias requeridas por los estudiantes como personas y futuros profesionales y el diseño, creación y uso de material didáctico para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, lineamientos en la que se sustenta la aplicación del Programa “Indagar y aprender en las habilidades científicas de los estudiantes de la Especialidad Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico - 2018.

El programa en mención, también se alineó con el Perfil del egresado 2014-2018 del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (IPNM), en la dimensión Gestión educativa y compromiso social, que señala la competencia global:” Gestiona los procesos de aprendizajes ejerciendo liderazgo pedagógico transformacional en el marco del respeto a la diversidad considerando los fundamentos teórico-metodológicos de la educación, respondiendo de manera pertinente a las características de los estudiantes y las demandas del siglo XXI brinda a sus estudiantes, los conocimientos científicos y pedagógicos para que estén en condiciones de promoverlos a sus estudiantes con el propósito de mejorar la enseñanza de las ciencias, y en consecuencia el logro de habilidades científicas.

11. Conclusiones:

Primera: La aplicación del Programa “Indagar y aprender” influye significativamente en el nivel de logro de las habilidades científicas de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018, con prueba de Rangos de signo de Wilcoxon con $T_{\min}=0<8$; que obtuvo

un valor de $Z = -3,162$ con $p \text{ valor} = 0,002 < 0,05$; y además de obtenerse un 100,0% de estudiantes con el nivel Logrado.

Segunda: La aplicación del Programa “Indagar y aprender” incrementa el nivel de logro de la habilidad para problematizar de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018, con prueba de Rangos de signo de Wilcoxon con $T_{min}=0<8$; que obtuvo un valor de $Z = -3,051$ con $p \text{ valor} = 0,002 < 0,05$; además de obtenerse un 90,0% de estudiantes con el nivel Logrado y 10% con nivel de proceso.

Tercera: La aplicación del Programa “Indagar y aprender incrementa el nivel de logro de la habilidad para diseñar estrategias, para hacer una indagación, de los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Ciencias Naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico- 2018, con prueba de Rangos de signo de Wilcoxon con $T_{min}=0<8$; que obtuvo un valor de $Z = -3,051$ con $p \text{ valor} = 0,002 < 0,05$; además de obtenerse un 90,0% de estudiantes con el nivel Logrado y 10% con nivel de proceso.

12. Referencias:

- Araya, V., Alfaro M., y Andonegui M. (2007) Constructivismo: Orígenes y perspectivas. Laurus. (24), 76-92. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111485004>
- Ariza, M., Aguirre, D., Quesada, A., Abril, A., y García, F. (2016). ¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes. Enseñanza de las Ciencias (2), 297-311. Recuperado de:
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_2_7_ex1017.pdf
- Bárcena A. (2015). Estudio de la influencia de una metodología investigativa de resolución de problemas en el aprendizaje de la química en alumnos de Bachillerato. (Tesis doctoral). Universidad de Complutense, Madrid, España. Recuperada de:
<https://eprints.ucm.es/30524/1/T36151.pdf>.
- Bruner, J. (1963). El proceso de la educación. México: UTEHA.
- Bruner, J.(2001). Desarrollo cognitivo y educación. Madrid: Morata

- Cázares, A. (2014). La actividad experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales
Un estudio en la escuela normal del estado de México. *Ra Ximhai*. 10 (5). 135-148
Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134009>
- Cañedo, I. (2008). Fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el
proceso enseñanza-aprendizaje. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros>
- Couso, D. (2014) De la Moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar:
una reflexión crítica. *CRECIM*, 1-28. Recuperado de: http://www.apice-dce.com/actas/docs/conferencias/pdf/26ENCUENTRO_DCE-ConferenciaPlenariaInaugural.pdf –
- Delvac J. (2001) Hoy todos son constructivistas. *Educere*, 5 (15), 353-359. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/pdf/356/35651520.pdf>
- Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias basada en la Indagación: Aspectos
de la Política y la Práctica. Global Network of Science Academies (IAP) Science
Education Programme (SEP). Recuperado de:
https://www.plataforma.uchile.cl/libros/evaluaci%C3%B3n_y_educaci%C3%B3n_en_ciencias_basada_en_la_indagaci%C3%B3n__aspectos_de_la_pol%C3%ADtica_y_la_pr%C3%A1ctica.pdf
- Harlen, W. (2014). Helping children’s development of inquiry skills. *Inquiry in primary science education*. IPS 1: 5-19.
- Herrera, P. (2015). El desafío de los profesores para aplicar el Enfoque Indagatorio en sus
clases de ciencias (Tesis de doctorado). Universidad de Salamanca, España.
Recuperada de
https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/128429/1/DPEE_HerreraPonceP_Desaf%C3%ADoprofesores.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación.
México: McGraw-Hill. Recuperado de:
https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (2017). Currículo de Formación Inicial Docente.
Promoción 2014-2018. Lima:IPNM.
- Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (2017). Plan Curricular de la especialidad de
Ciencias Naturales. Lima:IPNM.

- Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (2018). Manual de Procedimientos del Sistema de Evaluación del Aprendizaje por Competencias. Lima:IPNM.
- Ivic, I. (1994). Lev Semionovich Vygotsky. UNESCO.24(3), 773-799. Recuperado de: <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/vygotskys.PDF>
- Lozano, I. (1014). Taller de Sílabo. Universidad de las Américas. Chile.
- Ministerio de Educación (2017). Currículo Nacional. Lima: Ministerio de Educación.
- Pozo, J. (1997) Enfoques para la enseñanza de las ciencias. Madrid. España: Morata.
Recuperado de: http://www.geocities.ws/javi_her/lec_9b.pdf
- Pozo, J. y Gómez, M. (2001) Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Morata.
- Proyecto Tuning Europa (2006) Recuperado de <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>
- Oyarce Gilbert (2015). Autopercepción de las habilidades y actitudes para realizar el trabajo de investigación científica y su relación con los conocimientos de la metodología de la investigación de los estudiantes de maestría de la Universidad Nacional de Educación ". (Tesis de doctorado). Universidad Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. Recuperada de: <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/268>
- Reyes C. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación*, 23(4), 415-421.
Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n4/v23n4a2.pdf>
- Reyes, D., y García, Y. (2014) Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemática. *Educación*, 17 (2), 271-285. Doi. 10.5294/edu.2014.17.2.4. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v17n2/v17n2a04.pdf>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Education Review*, 57, (1), 1-22, 1987.
- UNESCO (2000). Declaración de Budapest sobre la Ciencia y el uso del saber científico. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso. Paris. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001229/122938so.pdf>
- Vadillo, E.(2015). Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnología y Ambiente en diferentes prácticas docentes (Tesis de Maestría) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6420/VADILLO_CARRASCO_ESTHER_APLICACION_METODOLOGIA.pdf?sequence=1

13. Reconocimientos

- A la doctora Fátima Del Socorro Torres Cáceres de la Universidad César Vallejo por el asesoramiento, revisiones, opiniones y sugerencias que permitieron la culminación de esta investigación.
- Al Centro de Investigación del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico por opinar favorablemente sobre la relevancia de la aplicación del Programa “Indagar y aprender” en estudiantes de la especialidad de Ciencias Naturales.
- A la Mg. Jessica Yanireé Diaz Gálvez, docente de Investigación Educativa del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico por la revisión y retroalimentación de la estadística de este estudio.

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO

Yo, Mónica Silvana Villegas Romero, estudiante del Programa Maestría en Educación de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificado(a) con DNI 07019953 con el artículo titulado:

Programa “Indagar y aprender” en las habilidades científicas de estudiantes, especialidad ciencias naturales del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico - 2018

Declaro bajo juramento que:

- 1) El artículo pertenece a mi autoría compartida con los coautores
- 2) El artículo no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El artículo no ha sido autoplagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para alguna revista.
- 4) De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.
- 5) Si, el artículo fuese aprobado para su publicación en la Revista u otro documento de difusión, cedo mis derechos patrimoniales y autorizo a la Escuela de Postgrado, de la Universidad César Vallejo, la publicación y divulgación del documento en las condiciones, procedimientos y medios que disponga la Universidad.

Lima 11 de agosto del 2018

Mónica Silvana Villegas Romero